



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

ys. g. 74-2



<36610338710018

<36610338710018

Bayer. Staatsbibliothek

Phys. gen. 208

4 (2

Physica. Systemata & methodi
163.

Christian August Crusii,

Philos. P. P. zu Leipzig,

Anleitung

über

natürliche
Begebenheiten

ordentlich und vorsichtig
nachzudenken.

Anderer Theil.

ad Canoniam Angelicam



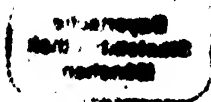
Leipzig,

bey Johann Friedrich Gleditsch, 1749.

BAYERISCHE
STAATSBIBLIOTHEK
MÜNCHEN

1890

Der
Naturlehre
Anderer
und besonderer
Theil.



Digitized by Google



Das I Capitel. Von dem Feuer, dem Lichte, der Wärme und Kälte.

§ 283.

Indem wir in dem andern und beson- Was Licht,
dern Theile der Naturlehre zu ei- Finsterniß,
ner genauern Betrachtung der ver- Schatten
schiedenen Arten der Körper und ihrer Be- und Farbe
gebenheiten fortgehen, welche wir in der
Welt antreffen; so scheint es am beqvem-
sten zu seyn, von der Untersuchung des
Lichtes, der Wärme und des Feuers den
Anfang zu machen. Es ist eine grosse
Frage, ob die Dinge, welche wir mit dies-
sen Nahmen benennen, von einer einzigen
und eben derselben Materie herzuleiten sind,
oder nicht: und wir werden dieselbe nicht
anders gehörig beantworten können, als
wenn wir eines nach dem andern vorneh-
men und untersuchen. Wir nennen das
Licht dasjenige, was uns die Körper sicht-
bar macht. Wir setzen demselben entweder
im weiten Verstande die Finsterniß entge-
gen, wodurch man die Abwesenheit des
Lichtes in einem Raume versteht, welche
jedoch Grade leidet. In einer engeren Be-
deutung nennen wir Finsterniß insondere-
heit den Mangel des Lichtes in dem ganz-
en Bezirke, den wir vor uns haben. Die
Ermangelung des Lichtes aber in einem

Die Farbe
habet von
drey Ursa-
chen zusam-
men ab.

Theile eines Bezirkes, der übrigens unsichtbar ist, nennen wir Schatten. In-
dem uns die Körper sichtbar werden, so ge-
schicht solches mit gewissen Unterschieden,
welche sowohl der Beschaffenheit als dem
Grade nach von einander abweichen, und
welche wir die Farbe nennen. Es lehret
aber eine kleine Aufmerksamkeit auf die Er-
fahrungen, daß die Farben von drey zu-
gleich mit einander verbundenen Ursachen
abhängen, nemlich von der Beschaffenheit
des Auges, von der Textur und Beschaf-
fenheit des sichtbaren Körpers, und von ei-
ner gewissen dritten Ursache, welche wir
eben das Licht nennen, und deren Wirkung
sich auch nach Beschaffenheit der Lage, der
Weite und derer darzwischen befindlichen
Materien verändert. So oft in irgend
einer von diesen Ursachen eine wichtige
Veränderung vorgehet, so lehret die Er-
fahrung, daß auch die Farbe mehr oder
weniger verändert wird. Das Licht wird
von der Sonne und andern leuchtenden
Körpern verursacht, und eben dieses ist es,
dessen Wesen und Ursachen wir iezo weiter
nachzudenken haben.

§ 284.

Das Licht ist eine Materie. Denn es
kann aufgefangen, und in seiner Richtung
verändert, und von einem Orte zum andern
geleitet werden. Es ist aber keine Materie,

rie, welche durch ihr blosses Daseyn uns die Dinge sichtbar machte, sondern sie muß sich in einer gewissen Bewegung befinden. Denn ohne dieselbe könnte sie in unsern Sinnen keine Veränderung machen, von welcher doch das Sehen als von einer nothwendigen Bedingung ohnstreitig abhängen muß. Es ist solches auch daraus abzunehmen, daß das Sonnenlicht, wo es dichte genug ist, brennet und schmelzet, und demnach in den Körpern die heftigste Bewegung erregt, welches ohne eigene Bewegung der Substanz des Lichtes nicht geschehen könnte. Es muß demnach dergleichen Bewegung auch in allen andern Fällen vorhanden seyn, ob sie gleich dem Grade nach sehr unterschieden ist. Denn ohne Bewegung läßt sich von seinen Wirkungen nichts begreifen, und es ist kein Grund vorhanden, warum man ihm dieselbe nicht allezeit zuschreiben sollte, da sie im gewissen Grade so sehr merklich und gewaltig ist.

§ 285.

Es ist aber das Licht kein Ausfluß aus der Sonne oder den andern leuchtenden Körpern. Denn erstlich häufen sich diejenigen, die es davor halten, die Schwierigkeiten ohne Noth, und berauben sich um erdichteter Sätze willen der Möglichkeit, die wichtigsten Begebenheiten der Natur erklären zu können, ohne daß auch sie selbst

etwas dadurch gewinnen. Denn wenn das Licht aus der Sonne ausflösse, sollte man nicht in so langer Zeit an der Grösse der Sonne einen Abgang verspüret haben? Was für eine Ursache soll das Licht durch einen so ungeheuren Weg forttreiben, da es doch allenthalben widerstehende Materien antrifft? Will man sagen, es bewege sich auch nur dahin, wo ihm dergleichen nicht entgegen stehen, und man müsse sich den Himmelsraum so gut als leer und mit einer subtilen und weit genug zerstreuten Materie erfüllet vorstellen, ja, man müsse solches eben deswegen thun, weil sonst die Bewegung der Weltkörper einen allzugroßen Widerstand finden, und merklich abnehmen, oder gar aufhören müßte; so antwor- te ich, daß alle diese Hypothesen theils mit den Grundsätzen physikalischer Unters- suchungen überhaupt, theils mit den Sätzen ihrer eigenen Vertheidiger streiten. Aus dem Aether, welcher den ganzen Himmels- raum erfüllet, und dessen Existenz auch § 184 u. besonders erwiesen worden, läßt sich von den allgemeinsten Eigenschaften der Körper, als dem Eindringen, dem Zus- sammenhange, der Schwere, Flüssigkeit, Elasticität u. s. f. und insonderheit auch von der Bewegung der Weltkörper, der Planeten und der Sonne selbst, eine ver- ständliche Ursache begreifen, wie im ersten Theile Cap. V und VI ausgeführet wor- den.

den. Es fehlet so viel, daß die Erfüllung des Himmelsraumes mit dem dichtesten Aether die Bewegung der Weltkörper aufhält, daß sie vielmehr eine begreifliche mechanische Ursache davon abgiebt (*), bey deren Verneinung man zu nichts, als zu einer solchen anziehenden Kraft seine Zuflucht nehmen kan, deren Unmöglichkeit schon § 182 ic. erwiesen worden. Und wie kan auch das ausfließende Licht mit den eigenen Sätzen der Vertheidiger des so gut als leeren Himmelsraumes bestehen? Da das Licht die subtilste Materie ist, die uns bekannt ist; da gleichwohl aus dem kleinsten uns merklichen Punkte unzählige Lichtstrahlen ausfließen müßten; und da endlich das Sonnenlicht in dem Himmelsraume, je näher man der Sonne kömmt, viel dichter, als um die Erde herum fließen müßte; wie kan man wohl irgend eine dichtere Materie annehmen, als diejenige ist, welche das Licht bewirkt? Die bloße Subtilität der Theile aber kan die von der Inertia einer Materie herkommende Resistenz nicht aufheben, man nehme sie auch so groß an, wie man will, wie Newton selbst richtig erinnert. Es stimmt sehr übel mit ein-

Es 4 ander

(*) Dieser Beweis trifft auch alle Meinungen, welche anderer Ursachen wegen, ohne das Licht für einen Ausfluß zu halten, den Aether vor viele Millionen mal weniger dicht, als die Luft halten.

ander überein, daß der berühmte Newton selbst vermuthet, daß die Materie des Lichtes die Ursache von der Schwere der Weltkörper, einer so erstaunlichen Wirkung, seyn, und daß doch auch der Himmelsraum, wegen der Dünne des Lichtes, bey nahe so gut als leer seyn soll (*). Hiernächst aber streiten auch Umstände genug offenbar wider die Meinung von dem Ausflusse des Lichtes. Wir sehen die Fixsterne in einer so sehr grossen Weite. Sollte das gewaltige Sonnenlicht, wenn es eine ausfliessende Materie wäre, und mithin unsern ganzen Himmel, wie ein Meer erfüllte, nicht die schwachen Strahlen der Sterne in Unordnung bringen, so, daß sie nimmermehr auf die Erde kommen könnten? Ferner müßte sich auch das Licht, welches uns aus so vielen Körpern entgegen flösse, ohne Zweifel mit einander vermischen, und einander, indem sich zusammengesetzte Bewegungen erzeugen, in Unordnung bringen. Wie sollte das Licht seinen geradelinichten Weg halten können, da es sich von so vielen Orten her beständig durchkreuzet, ohne sich nach Art der zusammenfliessenden Ströme zu vermischen? In dem kleinen Raume unseres Auges, da so ungezählig durch die Pupill eingehende Strahlen einander durchkreuzen, würde diese Vermischung am größten seyn, und alle deutliche Empfindung

(*) Optics pag. 281, 294 &c.

zung verhindern müssen. Das Licht hat so eine erstaunliche Geschwindigkeit, daß wenn es ein Ausfluß aus der Sonne wäre, und so geschwind auszufließen fortführe, die Himmel davon ganz voll, und voll unordentlicher Bewegung seyn müßten, wenn man sich dieselben gleich im Anfange als leer und ruhig vorstellen wolte. In vielen Exempeln, z. E. bey dem mercurialischem Phosphoro ist es auch sinnlich, daß eine bloße Bewegung hinlänglich ist, Licht zu verursachen. Da auch die Natur zur Verursachung des Schalles keine Ausflüsse aus dem klingenden Körper gebraucht, warum will man sich das Sehen lieber durch eine Aehnlichkeit mit der Empfindung des Geruchs, als des Schalles vorstellen, da wir doch das Licht durch viel grössere Zwischenräume, als den Schall, und auch viel schneller empfinden (*)?

§ 286.

Doch bestehet auch das Licht nicht nach Cartesii Meinung bloß in einem Stoffe, ^{Das Licht kommt nach} völlig harter und in einer Reihe hintereinander ^{und nach zu} liegender Kugeln, da, wenn die aufeinander ^{und, nicht in} serste angestossen wird, die letzte in eben dem ^{einem Augenblicke.} Augenblicke bewegeet wird § 122. Denn das Licht kommt von der Sonne nicht in

Es 5 einem

(*) Vergl. Herrn Prof. Leonh. Eulers novam theoriam lucis & colorum in dessen opusculis p. 171 - 179.

einem Augenblicke, sondern nach und nach, und allererst binnen ungefehr 7 oder 8 Minuten zu uns. Dieses hat zuerst Römer und nach ihm andere an den Verfinsterungen der Trabanten des Jupiters bemerkt. Denn wenn sich die Erde zwischen der Sonne und dem Jupiter bewege; so ereignen sie sich 7 oder 8 Minuten eher, als sie nach den ausgerechneten Tafeln geschehen sollten; und hingegen geschehen sie so viel später, wenn die Erde jenseit der Sonne dem Jupiter entgegen gesetzet ist, weil nämlich im letztern Falle das Licht der Jupiters-Trabanten sich um den ganzen Diameter der Erdbahn weiter, als im ersten Falle bewegen muß (*).

§. 287.

Das Licht wird reflectirt, welches von dem Anstosse an undurchdringliche und unbewegliche Puncte der Körper herkommen muß, weil die Unmöglichkeit einer in der Ferne anziehenden und zurückstossenden Kraft schon erwiesen

Das Licht ist worden § 182, 202. Die Materie des Lichtes ist demnach elastisch § 225, 120 2c. Sie ist aber auch subtiler, als die Luft, weil die Luft durchsichtig ist, und also das Licht durch die Poros derselben durchgeheth, gleichwie es auch durchs Glas geheth, durch welches

(*) Newtoni Optice. p. 215.

ches doch keine Luft hindurch kan. Die ^{Wie das} Materie des Lichtes ist also eine Art vom ^{Leuchten ge-} Aether § 186, und das Licht bestehet in der ^{schicket.} Bewegung eines Aethers, da nemlich derselbe von dem leuchtenden Körper auf gewisse Weise in eine Bewegung gesetzt wird, welche in seinen Theilen nach und nach fortgeht, und unsere Werkzeuge der Empfindung rühret. Diese elastische Materie des Lichtes muß wegen einer in dem leuchtenden Körper vorgehenden Bewegung eingebrückt werden. Man muß sich ihre Theile sphärisch oder sphäroidisch vorstellen, weil bey Setzung dieser Figur sich die Erscheinungen des Lichtes erklären lassen, welches bey keiner andern angehet. Indem also das erste Lichtkugelgen, welches der in Bewegung befindlichen Materie des leuchtenden Körpers am nächsten liegt, ein wenig eingebrückt wird, so drückt es hiermit das folgende und dieses das nachfolgende u. s. w. ein. Hieraus formiret sich, wenn die Kugelgen directe gegen einander liegen, ein in gerader Linie, entweder durch einen einzigen oder durch wiederholte Stöße, fortgehender Strahl, dergleichen auch das Licht allezeit machet, so lange es nicht neue Ursachen anders wohin richten, davon wir bald reden werden. Und auf diese Weise kommen auch nur leuchtende Strahlen in unser Auge. Es ist freylich wahr, daß nach ^{Beantwortung des Einwurfs, daß} dieser Vorstellung ein einziges Lichtkugelgen

ein einziges gen nur in wenig Linien einen fortgehenden Lichtkugelgen Strahl erzeugen kan, weil nur wenig gleich nur in wenig Linien einen grosse Kugeln um eine Kugel herumstehen Strahl erzeugen können. Allein man kan auch wider die erzeugen kan.

gegebene Erklärung nichts daraus schliessen. Wir müssen a posteriori urtheilen, daß, wo ein Strahl in unser Auge kommt, daselbst die Lichtkugelgen in gerader Linie directe gegeneinander gelegen haben. Wo sich diese Bedingung nicht hinschicket, von daher bekommen wir auch keinen Strahl. Es fasset aber ein uns noch merklicher Punct ohne Zweifel viele Millionen Lichtkugelgen; §. 64 2c. daher denn, wenn sich die Lage des einen nicht darzu schicket, einen Strahl gegen unser Auge zu erzeugen, genug andere darzu geschickt seyn werden. Ein strahlender Punct, wenn er uns noch so nahe ist, ist in Vergleichung mit der wahren Subtilität der Lichtkugelgen noch als eine sehr grosse Fläche anzusehen. Bei grösserer Entfernung aber wird der Raum beständig grösser, welcher sich unserm Gesichte noch als ein einziger strahlender Punct vorstellt. Da die Sonne von uns viele Millionen Meilen, nach dem Caspini, welcher die Zahl kleiner, als andere, ansetzet, 22000 halbe Erddiameter entfernt, und wenigstens eine Million mal grösser als der Erdboden ist; so kan es der vorerwähnten Hindernisse ungeachtet, nicht fehlen, daß ein sehr dichtes Sonnenlicht auf

auf den Erdboden kommen, und der Weite wegen lauter parallele Strahlen machen muß. Denn es werden z. E. zwey Strahlen, die in der Sonne aus zwey etliche Meilen weit von einander gelegenen Puncten in der Lage, welche unter vielen tausenden die einzige darzu bequeme war, zu uns kommen, einander nach unserer Empfindung parallel seyn, und auch aus einem einzigen Puncte zu kommen scheinen.

§ 288.

Die Bewegung, welche das Licht aus-
 macht, wird unsern Sinnen nur unter der
 Bedingung eines gewissen Grades der Grö-
 ße und Stärke derselben, merklich. Denn
 wir können des Nachts nicht sehen, unge-
 achtet es andere Thiere vermittelst des
 schwachen Lichtes, welches auch alsdenn
 noch durch die Atmosphäre hergebrochen
 wird, gar wohl vermögen. Folglich sehen
 diese Thiere bey schwächerem Lichte, und
 unsere Empfindung erfordert einen größern
 Grad der Stärke des Lichtes, als die Em-
 pfindung jener. Zu dieser Stärke des
 Lichtes, welche zu unserer Empfindung nö-
 thig ist, gehöret erstlich, daß eine gnugsame
 Menge von Strahlen ins Auge kommen.
 Denn nur daran liegt es, daß andere Thie-
 re des Nachts sehen können, wir aber nicht,
 daß jene bey einer geringern Menge der
 Strahlen sehen. Ferner muß die Bewe-
 gung

Wir empfan-
 den das Lichte
 nur bey ei-
 nem gewissen
 Grade der
 GröÙe und
 Stärke des
 Lichtes.
 Was zu der
 gehörigen
 Stärke des
 empfindli-
 chen Lichtes
 erfordert
 wird.

gung in dem Lichtstrahle stark genug seyn. Es ist aber kein Zweifel, daß das Licht durch die Weite des Raumes in seiner Bewegung ebenfalls abnimmt § 130. Endlich wenn das von einem Körper zu uns kommende Licht nicht sehr stark ist; so muß es gegen unsere Sehnerven mehr als einmal nach einander wirken, um eine Empfindung zu verursachen. Denn wenn ein Rad sehr schnell gedrehet wird, so kan man die Speichen nicht sehen. Nun lieget dieses nicht an der ermangelnden Geschwindigkeit des Lichtes, daß es von der einen Speiche nicht ins Auge kommen könnte, ehe die andere an ihre Stelle tritt § 286. Es kommt demnach daher, daß das Licht der Speichen nicht mehrmalen nach einander gegen das Auge wirken kan, und hingegen eine einzelne Wirkung wegen der Schwäche des Lichtes zur Empfindung nicht zureichend ist. Wenn man aber im finstern eine glühende Kohle im Cirkel schnell beweget; so beschreibt sie einen leuchtenden Kreis. Denn ihr Licht ist so stark, daß es auf einmal eine Empfindung verursachet. Weil nun die einmal hervorgebrachte Empfindung wegen des Zitterns der Nerventheiligen eine Zeitlang fortdauert; und ehe sie aufhöret, die Kohle an den vorigen Ort wiederkömmt: so läffet sich daraus der Ursprung des leuchtenden Kreises begreifen, und er dienet zum Beweise meines Satzes. Wenn man das
her

het die Lichtkugeln von gnugsamer Härte und Glätte sehet; so kan man aus der Empfindung erforderten Stärke des Lichtes verstehen, warum die Körper nur durch Lichtstrahlen, die in geraden Linien fortgehen, sichtbar werden, und warum sich die Bewegung der Lichtkugeln nicht eben so wohl gegen alle Seiten also ausbreitet, daß sie die Körper in einer iedweden Lage sichtbar machten. Denn ein ieder Lichtstrahl entstehet durch die Bewegung einer Menge Lichtkugeln, die von dem leuchtenden Körper an in gerader Linie directe gegen einander liegen, und wo sich dergleichen nicht befinden, da entstehet er nicht § 287. Ob es nun wohl scheinen kan, daß, indem jedes eingedrückt wird, der Elasticität wegen eine Pressung und ein Stoß gegen alle umliegenden eben sowohl entstehen müsse; so hat man doch erstlich keinen Grund in allen Gegenden eine bequeme Lage directe hinter einander gestellter Lichtkugeln anzunehmen, um einen Strahl gegen das Auge eines, der auf der Seite steht, zu bilden. Die Seitenstöße werden daher entweder nicht ins Auge kommen, oder wo sie ins Auge kommen, werden sie nicht mehr als einzelne Strahlen ausmachen, welche zur Empfindung nicht zureichen. Hierzu kommt aber als das hauptsächlichste noch, daß, wenn ein Körper bey dem andern vorbeibeweges wird, dieser andere so viel weniger

Warum sich das Licht nicht gegen die Seiten ausbreitet, sondern die Körper nur durch Strahlen gesehen werden, die in gerader Linie fortgehen.

Ein

Eindruck von ihm empfängt, ie geschwinde die Bewegung des ersten war § 102, welches von dem Lichte unter allen bekannten Materien im höchsten Grade gelten muß, weil es unter allen, die wir nur wissen, die schnellste Bewegung hat. Daß hingegen der Schall sich gegen die Seiten empfindlich ausbreitet, obwohl sein Vermögen ebenfalls in gerader Linie am stärksten ist, lieget theils daran, daß seine Bewegung ungleich langsamer ist, theils kan auch eine Ursache in der Figur und Art der Elasticität der Lufttheilgen zu finden seyn, davon weiter unten zu reden seyn wird. Das meiste kommt bey der Vertheilung des Schalles auch auf ein Fortgehen oder auf Repercussion desselben in geraden Linien, wie bey dem Lichte, an: und wenn der durch eine kleine Oeffnung in ein Zimmer eingehende Schall sich in demselben ganz ausbreitet; so ist es eben so wenig zu verwundern, als daß das durch ein Fenster einfallende Licht das ganze Zimmer erleuchtet. Daß das letztere ein einzelner Strahl in einem finstern Gemache nicht vermag, liegt nur daran, weil er zu wenig Licht in sich hält.

§ 289.

Ein Lichtstrahl
gelgen dienet
zur Fort-
pflanzung
mehrerer
Stoffe von

Aus der Härte oder gnugsam starken Elasticität § 226 der Lichtkugeln folget ferner, daß ein einziges zu Fortpflanzung des Stoffes von mehreren Gegenden her zugleich

zugleich geschieht ist. Denn weil es nicht verschiedenes in einer äusserlichen Bewegung zu seyn ^{Benutzen} brauchet, sondern nur eingedrückt wird, ^{ber.} und alsdenn den Augenblick durch seine Bemühung sich wiederherzustellen, den Stoß in das nächstfolgende fortschicket § 122; so kan es wenigstens in verschiedenen Zeitpuncten bald zu Fortpflanzung des einen, bald des andern Stosses dienen, welche Wirkungen uns zugleich zu geschehen scheinen, weil wir die Zeitpuncte, welche in der Natur die kleinsten sind, zu unterscheiden, bey weitem nicht vermögen. Dieses ist nicht nur auf die in dem Raume um uns befindlichen Lichtkugeln, sondern absonderlich auf diejenigen, welche sich in unserm Auge befinden, anzuwenden, indem die ätherischen Theilgen in unserer Pupill unzählige Strahlen zugleich fortzpflanzen müssen.

§ 290.

Wie das Licht reflectirt und gebrochen wird, ist hier nicht nöthig nochmals auszu-
führen, sondern bey Setzung der Elasticität und Subtilität desselben ist solches aus denen im ersten Theile erklärten Gesetzen der Bewegung § 121, 137, 159 ic. genugsam begreiflich. Ich setze daher nur folgende Erläuterungen hinzu. 1) Die Reflexion geschieht an einem jeden undurchdringlichen Puncte, und wird uns von dar aus merklich, dafern die reflectirten Lichtstrahlen

strahlen in gnugsamer Menge und Stärke ins Auge kommen können. Daher ist die Luft völlig unsichtbar. Denn sie läßt Luft unsichtbar ist, andere ihrer Pororum wegen das Licht frey durch: re durchsichtige Körper aber auch hat; so sind doch ihre Theile so zart, daß selbst gesehen von einem nicht mehr als etwan ein einziger einfacher Strahl ins Auge kommen könnte, welcher keine Empfindung machet § 188. Hingegen andere durchsichtige Körper, z. E. Glas und Wasser, haben zwar sehr viel Poros zur Durchlassung des Lichtes. Doch sind ihre Theile auch so groß, daß sie ein uns merkliches Licht reflectiren können, wodurch sie selbst gesehen werden.

Man siehet hieraus auch über- allzukleinen Theilgen unsichtbar werden, die gnugsam subtilen aber durchsichtig. an sich die Ursache davon wäre, ingleichen warum alle gnugsam zarte Theilgen der Körper durchsichtig werden. Denn sie sind § 187, und also nicht mehr viele Schichten, deren Pori nicht genau auf einander passen, hinter einander liegen; so lassen sie das Licht durch. In einem groffen, aber durchsichtigen, Körper lieget demnach die nächste Ursache der Durchsichtigkeit darinnen, daß eine solche Menge von Poris, welche der jedesmaligen Durchsichtigkeit proportionirt ist, in allen Lagen hin-

ter

ter einander lieget, und genau auf einander
 passet. 3. E. Dergleichen Art haben die
 Wassertheilgen an sich, zumal so lange das
 Wasser flüssig ist, und demnach dieselben
 durch die darzwischen befindliche Materie
 der Wärme von einander getrennt erhalten
 werden, daher auch das Eis weniger durchs
 sichtig ist, als das Wasser. Das Glas
 entsteht, indem sich die festen Theile durch
 die Gewalt des allenthalben hindurchdrins
 genden Feuers in solcher Ordnung zusam
 mensetzen, welche geradelinichte Poros vor
 das Licht lassen, und nach Proportion der
 selben ist es auch nur durchsichtig. **Wie ein Kör**
 weiln wird ein weniger durchsichtiger **per durch das**
 Körper dadurch mehr durchscheinend, daß **Eindringen**
 nach den Gesetzen des Eindringens der Ma **eines andern**
 terien in einander § 188 2c. eine flüssige **durchsichti**
 Materie, die in ihren kleinsten Theilen sehr **ger wird.**
 durchsichtig ist, beym Eindringen die Poros
 desselben erweitert, und indem sie selbst dies
 selben ausfüllet, den Körper geschickt mas
 chet, mehr Licht durchzulassen. So gehet
 es zu, wenn man Papier mit Del tränket.
 Wenn man sich demnach einen durchsichti **Wie durch**
 gen Körper in Schichten vorstellt; so ist **die Reflexion**
 offenbar, daß in gewissen Lagen iedwede **an der hin**
 Schicht auch einige Lichtstrahlen reflectiren **tersten Gl.**
 muß, daher auch das Licht, wenn es durch **de eines**
 sichtige Körper durchwandert, nicht nur ge **durchsichti**
 brochen, sondern auch viel schwächer wird **gen Körpers**
 weil durch die Reflexion allezeit ein Theil **ein Bild for**
Et 2 abgeheth. **mirt werden**
kan,

abgehet, Doch kan die Reflexion nicht in einer ledweden Schicht uns ein Bild des Objectes vorstellen, wovon das Licht einfiel, sondern es kommt theils auf die bequeme Lage an, ob die Strahlen ordentlich und in gnugsamer Menge ins Auge kommen können, theils ist in Betrachtung zu ziehen, ob, und bey was für Umständen das von andern Orten hergebrochene Licht jenes verwirren, und die Vorstellung eines ordentlichen Bildes unmöglich machen kan. Z. E. Wenn man ein Brennglas gegen das Fenster hält; so kan man in demselben nicht nur ein Bild des Fensters wahrnehmen, welches die vordere erhabene Fläche nach den catoptrischen Regeln des sphärischen Spiegels bildet, sondern auch in freyer Luft ein anderes, obwohl matteres, welches von einem Hohlspiegel, und mithin, (da die Luft kein Licht reflectiren kan, auch der Effect einer solchen Reflexion an der hintersten Fläche eines durchsichtigen Körpers im luftleeren Raume eben sowohl und oft noch besser von statten geht *) von der hintersten hohlen Fläche nach den Gesetzen des Hohlspiegels erzeugt wird. Doch verlieret sich dasselbe, wenn Wasser hinter dem Brennglase ist, theils weil alsdenn das Bild durch fremdes Licht verwirret wird, theils weil die in die Fugen des Glases eindringenden Wassertheilgen verursachen, daß manche Strah-

(*) Newt. Optic. p. 202.

Strahlen, die in dieser Lage noch von denen auf der hintersten Fläche hervorragenden Glastheilgen ins Auge hätten reflectirt werden können, iezo ins Wasser hineingesbrochen werden, und deswegen nicht mehr zum Auge kommen. Es kan auch darzu kommen, daß die Lichtkugelgen mit den Wassertheilgen mehr als mit den Lufttheilgen zusammen zu hängen geschickt sind, und daher ietzt auf jene zudringen. Wäre kein Wasser da, so würde der in den Lufttheilgen befindliche Aether die Reflexion befördern helfen. Denn da das Lufttheilgen weniger Berührungspuncte als das Wassertheilgen hat; so kan aus dem Lufttheilgen der darinnen befindliche Aether in mehreren Puncten gegen den Lichtstrahl herauswirken. Und obgleich die Luft uns zu penetriren leichter ankommt, als das Wasser; so folgt daraus noch nicht, daß sie es auch unter allen Umständen vor das Licht seyn muß § 257.

§ 291.

2) Ausser denen Hauptstrahlen, wodurch wir die Körper sehen sollen, kan noch durch zufällige Ursachen ein Theil von dem vorbeifahrenden Lichte, ins Auge kommen welches ihre Erscheinung verändert. Die Ursache davon kan theils in der mannigfaltigen Materie liegen, welche sich in dem Zwischenraume befindet, durch welchen wir

Wie die Erscheinung der Körper durch herumbegbrochenes fremdes Licht verändert wird.

den Körper ansehen, theils in der flüssigen Materie, welche unser Auge zunächst umgiebt. 3. E. Die Fixsterne sehen mit blossen Augen grösser aus, als durch die Tubos, weil durch diese das fremde Licht, welches durch die in der Luft schwebenden Dünste herzugebrochen wird, abgesondert wird. Weil diese Dünste beständig in Bewegung sind; so entstehet daraus das Blinken der Sterne. Man kan auch daraus erklären, was Newton berichtet (*), daß einige Mathematici durch Tubos, die zwischen 20 und 60 Fuß lang waren, die Diameter der Fixsterne 5 bis 10" gefunden, da hingegen wenn das Augenglas angelausen war, daß das schwache Licht um den Stern herum verschwand, derselbe nur wie ein heller Punct erschien. Hinwiederum wenn man ein brennendes Licht mit thränenden Augen ansiehet; so erscheinen lange Strahlen um dasselbe herum, nemlich weil durch die Thränen eine Menge sonst vorbeifahrender Strahlen ins Auge gebrochen werden.

§ 292.

Wodurch die
Inflexion
des Lichtes
entsteht.

3) Newton hat an einem Sonnenstrahl, den er durch eine kleine Oeffnung in ein verfinstertes Zimmer fallen lassen, auch außer der Reflexion und Refraction noch eine Inflexion des Lichtes wahrgenommen, welche darinnen bestanden, daß, indem der Strahl

(*) Optice p. 71.

Strahl nahe bey einem Körper, z. E. bey einer Haare oder Messerspitze vorbey gefahren, er etwas auswärts gebogen worden, welche Beugung nahe bey dem Körper grösser gewesen, als in einer mehrern Entfernung davon (*). Dieses lehret uns ganz natürlich auf eine zarte Atmosphäre schliessen, mit welcher die Körper umgeben zu seyn pflegen, welche schon bey Erklärung der electricischen Wirkungen § 266 2c. hoffentlich mit Nutzen, gebraucht worden. Die Strahlen eines brennenden Lichtes, gegen welches man einen dünnen Körper hält, werden durch diese Inflexion also gebogen, daß sie nun im Auge einen kleinern Winkel machen. Daß aber ^{Warum die} bey der Inflexion die Strahlen auswärts, ^{Strahlen} und nicht in den Schatten hinein gebogen ^{auswärts} worden, liegt an der Stärke des einfallenden Lichtes, und an der Subtilität ^{den Schatten hinein} gebogen werden. ^{den.} und Beweglichkeit der Atmosphäre, daher der Lichtstrahl zuerst einige atmosphärische Theilgen wirklich ein wenig vor sich hin beweget, und indem diese nachgeben, eben so von seiner Bahn auswärts ein wenig abweicht, wie es eine schräge aufs Wasser geschossene Kugel thut § 160, 161. Weil man nun nahe bey dem Körper die Atmosphäre dichter setzen muß; so wird auch diese Veränderung daselbst im höhern Grade erfolgen.

Et 4

§ 293.

(*) ibid. p. 251 &c.

§ 293.

Verschiedene
Arten vom
Lichte.

Die 7 Newton'schen
Farben.

Es giebt verschiedene Arten vom Lichte, welche Entdeckung wir dem berühmten Newton zu danken haben (*), und iedwede Art von der Materie des Lichtes verursacht nur eine Empfindung, welche sich mit einer Beständigkeit nach ihr richtet, daher man auch den Lichtstrahl von der Farbe, die er uns empfindlich macht, füglich benennen kan. Newton hat die Anzahl der einfachen Lichtstrahlen auf sieben gesetzt, obwohl zwischen ihnen unzählige Grade statt zu finden scheinen. Es sind dieselben diejenigen, welche die sieben Regenbogenfarben machen, Violet, Indig oder Purpurfarben, Blau, Grün, Gelb, Orange und Roth. In dieselben zertheilet sich ein Sonnenstrahl, welchen man in einem versinsterten Zimmer, darein er durch eine kleine Oefnung fällt, mit einem dreieckigten Prisma auffängt, welche Figur eben geschickt ist, die Refraction sowohl beym Eingange in das Glas, als beym Ausgange desselben sehr groß zu machen. Der Strahl formirt deswegen auf einem in gehöriger Weite dahinter gestellten Papiere ein längliches Sonnenbild, welches nicht oval, sondern zwischen zwey parallelen aus sieben verschiedenen Eirkeln zusammen gesetzt ist, von denen die mittelsten in einander fallen, hingegen die äussersten Hälften der beyden

lekttern

(*) Newt. Optic. p. 18 &c. 46, 82, 87 &c.

letztern ihre Farben, violet und roth rein vor-
stellen. Die Farben ließen sich so viel besser
wahrnehmen, wenn er die Lichtstrahlen
von ieder Art durch die Refraction in einen
engern Raum zusammen brachte. Die ^{Wie daraus}
Mischung mehrerer Arten vom Lichte er- ^{andere Far-}
zeuget ^{ben entste-} zusammengesetzte Farben, welche

zwar bisweilen dem Augenscheine nach auch
denen erwähnten einfachen ähnlich seyn
können, sich aber dadurch gar sehr unters-
cheiden, daß sie sich durch ferneres Auffan-
gen, vermittelt eines Prismatis, in ihre ein-
fachen zertheilen lassen, da hingegen die ein-
fachen Lichtstrahlen unverändert bleiben, sie
mögen nach ihrer einmal geschehenen Ab-
sonderung aufgefangen, gebrochen und re- ^{Wie weiß}
flectirt werden, wie man will. Die Mi- ^{und schwarz}
schung aller Arten vom Lichte giebt die ^{entsteht.} weiße

Farbe, deren Grad sich jedoch nach
dem Grade der Dichtigkeit des Lichtes rich-
tet. Denn so oft er den Sonnenstrahl in
einer Mischung der Strahlen, woraus er
bestehet, wohin hat fallen lassen, hat er die
weiße Farbe gebildet, welche aber in diese
oder jene Farbe sich so gleich verwandelt
hat, wenn er durch einen vorgehaltenen
schattigten Körper die eine oder andere Art
von den Strahlen des zertheilten Lichtes
aufgefangen, daß es nicht mit denen übr-
igen zugleich weiter in einer Mischung auf
den erleuchteten Ort fallen können. Schwarz
aber entsteht dadurch, daß die Oberflächen

des Körpers das Licht verschlingen, indem sie eine solche Dichtung desselben verursachen, wodurch es nicht mehr ins Auge kommen kan, sondern in den Körper hinein gebrochen wird, daher auch die Erfahrung lehret, daß die schwarzen Körper in der Sonne viel heisser als die weissen werden. Deswegen entstehet auch die Erscheinung des Schwarzen im höhern oder geringern Grade in allen denen Fällen, wo das Licht also zerstreuet wird, daß nur wenig gegen das Auge reflectirt werden kan, z. E. in dem

Worauf es Puncte, wo zwey erhaben geschliffene Gläser einander berühren. Die Farben demnach, unter denen die Körper erscheinen,

von der Farbe
der Körper
abhängt.

hängen von der Art des Lichtes ab, welches auf sie fällt, und von der Beschaffenheit und Textur ihrer Theilgen, welche sie geschickt machet, die eine oder die andere Art vom Lichte zurück zu werfen, oder viel zu verschlingen § 283. Z. E. in dem Sonnenlichte, welches aus allen Arten von Strahlen gemischt ist, siehet derjenige Körper roth aus, welcher das rothe Licht häufiger als irgend ein anderes zurück wirft. Lasset man aber ein durch das Prisma schon abgefondertes Licht auf einen Körper fallen; so erscheinet er zwar unter demselbigen Lichte, doch wird die Farbe stärker oder schwächer, nachdem der Körper im freyen Sonnenlichte diese oder jene Farbe vorstellet. Z. E. ein blauer Körper siehet zwar im rothen Lichte

Lichte roth, aber das Roth ist nicht so stark und helle, als bey einem Körper, welcher auch im gemeinen Sonnenlichte roth siehet. Eben dieses geschieht umgekehrt, wenn man einen rothen und blauen Körper beyderseits in dem reinen prismatischen blauen Lichte ansiehet; und der blaue Körper wird unter einem lebhaftern Blau erscheinen als der rothe. Diese verschiedene Lichtfarben sind mit denen körperlichen Farben, die man zum Färben brauchet, nicht zu verwirren, unter denen man Körper versteht, welche aus den gehörigen Gründen diese oder jene Farben schon haben, und mit denen man einen andern Körper überziehet, oder dieselben in die Theile desselben hineinbringet, so, daß ihre Farbe durch die Poren desselben durchschimmert.

Was die körperlichen Farben sind.

§ 224.

Die Lichtstrahlen von verschiedener Farbe haben auch die Art an sich, daß sie mehr oder weniger im Durchgehen durch andere Materien gebrochen werden. Das blaue Licht wird am meisten, und das rothe am wenigsten gebrochen, wodurch eben die Absonderung des Lichtes, vermittelst des Prismas, möglich ist. Ferner wird dasjenige Licht, welches am meisten gebrochen wird, auch am leichtesten reflectirt, und obgleich mehrere Arten vom Lichte unter ganz einem Einfallswinkel antreffen, so prallt doch die eine Art ab, indem die andere in den Körper

Die Lichtstrahlen von verschiedener Farbe werden auch verschiedentlich reflectirt und gebrochen.

Körper hineingeht und gebrochen wird.

Wie bedwe- Durch eben diese Eigenschaften wird es
gen die Kör- möglich, daß die Körper unter verschiedes-
per unter nen Farben erscheinen, welches auch nöthig
verschiede- ist, indem wir sonst dieselben nicht unter-
nen Farben scheiden könnten, und das Licht uns wenig
erscheinen müssen.

nütze seyn würde. Denn da die gnugsam
kleinen Theile der Körper durchsichtig
§ 290; und da sie ferner immer aus an-
ders figurirten Theilen zusammengesetzt
sind: so fällt theils das gemischte Licht auf
die kleinen Theilgen verschiedener Körper
unter andern Winkeln auf, theils werden
auch die verschiedenen Strahlen beim Auf-
fallen unter einerley Winkel an den kleinen
Theilgen verschiedentlich reflectirt und ge-
brochen. Durch beides entstehet eine be-
sondere Mischung des von einem Körper
zurückkommenden Lichtes, welches die Far-
be determiniret, unter welcher er erscheinet.

Wie die
Spiegel die
Farbe der
Körper vor-
stellen.

Die Spiegel stellen uns sodann die vor ih-
nen gestellten Objecte mit ihren Farben,
vermitteltst kleiner ebener Flächen vor, die
sie durch das Poliren erlangt haben, und
welche demnach das auffallende Licht in
eben der Ordnung zurück werfen. Nach
Proportion der Menge und Güte dieser
kleinen ebenen Flächen spiegeln sie auch nur.
Weil aber die ganze Spiegelfläche durch
keine Kunst völlig eben zu machen ist; so
bleiben Vertieffungen genug darzwischen,
aus denen das zurück geworfene Licht den
spie-

spiegelnden Körper selbst unter seiner gewöhnlichen Farbe vorstellt. Die Art und Weise, wie und warum das Licht uns die Objecte sichtbar macht, von denen es zu uns kommt, gehöret hierher noch nicht, sondern in die Lehre von der Empfindung. Hingegen den Ursachen, warum auch bey einerley Einfallswinkel das unterschiedene Licht verschiedentlich reflectirt und gebrochen wird, haben wir iezzo weiter nachzudenken.

§ 295.

Um dieselben auf eine verständliche Art zu erklären, darf man nur annehmen (*), daß die Lichtkugeln, welche verschiedene Farben

Die Ursache von der verschiedenen Reflexion und Refraction liegt in

(*) Nach Voraussetzung dieser sehr begreiflichen Gründe lassen sich alle Versuche in Newtons Optik ungezwungen erklären, welche ihr berühmter Erfinder als Schwierigkeiten wider die mechanische Erklärung der Reflexion und Refraction des Lichtes angesehen, und deswegen dieselbe lieber von einer Attraction und Repulsion, welche die Körper in der Ferne gegen einander ausüben sollen, hat vermuthen wollen. Es ist sonderbar, daß dieser große Mann die unbegreifliche Verwandlung der anziehenden Kraft in eine von sich stossende p. 320 mit der Algebra hat vergleichen können, da, wo die positiven Grössen aufhören, die negativen anfangen. Denn dieses letztere folget aus dem Satze vom Widerspruche. Wie folget aber die erstere daraus? Die Repulsion ist

der un-
terschiedenen
Grösse und
Elasticität
der Licht-
strahlen.

Farben zeugen, ihrer Grösse und Elasticität nach unterschieden sind, in dem Himmelsraume selbst aber in einer so gleichförmigen Mischung von Gott hervorgebracht worden,

ist eben sowohl ein positiver Effect, als es die Attraction seyn soll, und brauchet dess wegen ihre positive Ursache. Wo die Ursache einer bestimmten Bewegung aufhört, da erfolgt die Ruhe, und je im höhern Grade die Ursache der Bewegung unmöglich gemacht worden, desto nothwendiger wird die Ruhe, d. i. eine desto grössere Ursache wird nun von neuem erfordert, wenn wieder eine Bewegung erfolgen soll. Wie soll aber aus der Vernichtung der Ursache des Anziehens hiers mit eine Ursache zu einer neuen und anders gerichteten Bewegung, nemlich des Hinwegstossens, erfolgen? Noch eine Schwierigkeit aber bleibt übrig, welche aber meiner Meinung nicht eigen, sondern allen gemein, und eine blosser Lücke in unserer Erkenntniß ist § 32, nemlich die Erfahrungen von dem Isländischen Erystall. Newt. Opt. p. 286 &c. 301. Es ist der Hauptsache nichts daran gelegen, wenn ich auch dieselbe so wenig, als andere Gelehrte, ausfüllen kan. Doch will ich eine unvorgreifliche Muthmassung beifügen. Wenn ein Lichtstrahl auf dem Isländischen Crystall directe einfällt; so theilt er sich in zwey andere dem Ansehen nach gleich grosse Strahlen. Der eine gehet nach der ordentlichen Regel gerade fort, der andere aber leidet eine Refraction nach einer besondern Regel. Wie, wenn die Ursache

worden, daß in jedem Puncte, der uns merklich werden kan, vor iederweide Art des Lichtes Materie genug vorhanden ist, um viele tausend solche Strahlen zu erzeugen; welche

Ursache hier in einer magnetischen oder derselben ähnlichen Materie läge, welche die Lichtstrahlen zu spalten geschickt wäre; welche durch den Crystall eben so, wie die magnetische Materie durch den Magneten durchführe, ob sie wohl so schwach wäre, daß sie den Crystall noch zu keinem anziehenden Magneten machte; welche vielleicht auch an dem Magneten eben ders gleichen Effect äussern würde, dafern er durchsichtig wäre? Sollte man weiter sehen, daß diese Materie nur auf der einen Seite des Crystalls ausführe, und auf der entgegen gesetzten einfahren müßte; so fände man vielleicht auch einen Grund, warum der aus dem Crystall ausgehende Strahl, welcher zuvor die ungewöhnliche Refraction erlitten, wieder herum gebrochen wird, und mit dem andern parallel fortgehet. Newton vermuthet, daß die verschiedenen Seiten der Lichttheilgen mit unterschiedenen angeschaffenen Eigenschaften versehen wären, und er stellet sich an jedem Lichtstrahle vier Seiten vor, davon er zwey die *latera usitata*, und die zwey andern einander entgegen stehenden die *latera inusitata refractionis* nennet. Solte dieses statt haben, ohne jedoch die Attraction als eine physikalische Kraft anzunehmen; so müßten entweder die Lichtkugeln nicht völlig rund seyn, welches große Schwierigkeit machen würde; oder wenn

welche in der Natur ganz einfach sind, und aus einer einzigen Reihe hinter einander gestellter elementarischer Lichtkugeln erwachsen. Man setze nun, daß das blaue Licht die schwächste, dabey aber die größte Elasticität hat § 226, das ist, daß ein blaues Lichtkugeln sich am leichtesten eindrücken läßt, welches die Schwäche seiner Elasticität bestimmt, daß es aber das bey

wenn man ihnen eine Aehnlichkeit mit Kugeln, die aus elastischen Fäden zusammen gewunden, zuschreiben darf; so müßte ihre Textur so sonderbar seyn, daß, indem sie zusammen gedrückt werden, allemal zwey gewisse einander entgegen stehende Seiten in der Figur, Dichtigkeit und Vermögen solche Unterschiede von den zwey andern erlangten, wodurch sie eben geschickt würden, daß die aus dem Eryskall ausfallenden Theilgen ebenfalls ihrer Figur wegen, auf andere Art gegen sie wirken könnten, als gegen die andern Seiten. Doch ich gebe meinen Einfall noch gar nicht vor bewiesen aus. Da ich aber auch keine Gründe der völligen Unmöglichkeit desselben einsehe, und derselbe auch keine ausdrücklich widerstehenden Phänomene hat, wie Hugenii Hypothesis, welcher in dem Eryskall zweyerley media vibrantia angenommen: so habe ich denselben nur deswegen hergesetzt, um zu erläutern, daß die Erfahrungen von dem Isländischen Eryskall zwar eine zur Zeit noch unerklärliche Sache sind, welche doch aber mit der Meinung, die ich vertheidige, keinen klar erkennlichen Widerspruch enthält.

ben um einen größern Theil seiner Substanz, als ein anderes, eingedrückt zu werden fähig ist, welches ich die Grösse der Elasticität genennet habe. Ein rothes Lichtkugelgen dagegen wird nicht so leicht und auch nicht um einen so grossen Theil eingedrückt. Die mittlern Arten des Lichtes haben ihre proportionirten Unterschiede, und vermuthlich sind auch die sämtlichen Arten des Lichtes der Grösse der Lichtkugelgen nach unterschieden.

§ 296.

Wenn man diese Unterschiede einräumet, Die Lichtkugelgen, welche die geringste Bewegung haben, werden am meisten gebrochen.
so wird folgen: 1) die kleinsten Lichtkugelgen sind eben der Kleinigkeit ihrer Masse wegen, auch der geschwindesten Bewegung fähig. Da nun das Brechen der Lichtstrahlen durch einen Schwung geschieht, mit welchem sich die ungehinderten Theile des Lichtkugelgens um denjenigen Theil, der an einem unbeweglichen Punkte einen Widerstand gefunden, herumschwingen § 160; so wird die Brechung des Lichtes so viel grösser werden, je grösser die Geschwindigkeit der Bewegung des Lichtkugelgens war. Wenn daher die Lichtstrahlen in einen durchsichtigen Körper hineingehen: so wird das blaue Licht um einen grössern Winkel gebrochen werden, als das rothe.

§ 297.

Wie der ver-
schiedenen
Elasticität
wegen das
eine Licht in
den Körper
hineingehen
kan, indem
das andere
reflectirt
wird.

2) Wenn ein elastischer Körper von einer unbeweglichen Fläche abspringen soll; so gehöret unstreitig darzu, daß er zuvor um einen gemessenen partem aliquotam seiner Substanz muß eingedrückt gewesen seyn, und wie groß jedesmal diese partes aliquotae seyn müssen, hanget von der beliebigen Einrichtung des Schöpfers ab. Wenn demnach ein blaues Lichtkugelgen eine schwächere, aber grössere Elasticität hat, als ein rothes; so wird es, wenn gleich beyde an einer unbeweglichen Fläche unter einerley Winkel antreffen, doch binnen einer so kleinen Zeit so weit eingedrückt werden können, als zum Abspringen nöthig ist, binnen welcher das rothe noch nicht so weit eingedrückt worden, daß es abspringen kan. Mittlerweile aber und während der Zeit der angefangenen Eindrückung muß sich bey dem rothen Lichtkugelgen der freye Theil um den Berührungspunct herum zu schwingen fortfahren. Hierdurch kan das Kugelgen in eine Lage kommen, da es eben einen bequemen Porum antrifft, in welchen es gehen kan. Es kan auch die Biegsamkeit der kleinen Theile des Körpers, an den das Licht antrifft, das ihrige beytragen. Denn das stärkere Licht wird dieselben auch mehr eindrücken, und indem sie nachgeben, sich eine Zeitlang darüber hinschmiegen können, ehe es so weit, als zur Reflexion nöthig war,

war, einge drückt wird. Hierdurch wird es sich nach Befinden abermal einen bequemen Weg zum Fortgehen bahnen können, dahingegen mittlerweile ein schwächeres Licht schon reflectirt seyn wird. Folglich kan bey dem Einfallen unter einerley Winkel ein blaues Lichtkugelgen reflectirt werden, und ein rothes in den durchsichtigen Körper hineingehen. Doch muß solches nicht eben allezeit geschehen. Denn es kömmt darauf an, in was für Richtung ein Lichtkugelgen an dem unbeweglichen Punkte antrifft, und ob es einen langen Weg brauchet, ehe seine Richtung in den Pori hinein zu gehen bequem wird. Daher kan ein vermischter Lichtstrahl unverändert durch ein Glas gebrochen durchzugehen scheinen, weil dasjenige, was ihm durch die Reflexion abgegangen, so wenig gewesen, daß das in das Glas hineingehende Licht noch gemischt genug ist, um die Farbe des Sonnenlichtes vorzustellen. In andern Fällen kan auch vielleicht die verschiedene Größe der Lichtkugelgen verursachen, daß das Größere an den Wänden eines Pori reflectirt wird, in welchen eines von kleinerer Art sogleich, oder nach einigem Schwunge um den Berührungspunct, hineingehet. Uebrigens bleibt doch bey allen zurückgeworfenen Lichtstrahlen der Einfall- und Zurückprallungs- Winkel einander gleich, und der Einfall- und Refraktions- Winkel gleich, und

ber Einfallswinkel halten auch bey ieder Art von Licht- und Refractions-Winkel halten verſtehet ſich, daß ein ieder Strahl um ſo auch ein beſtändiges Verhältniß. Doch viel leichter reflectirt werden kan, ie einen kleinern Winkel er mit der Fläche machet,

an welche er antrifft. Denn ie kleiner dieſer Winkel iſt, eine deſto gröſſere Bemühung zu einer vorbengehenden Bewegung zu ſeyn iſt in ſeinem Bewegungs-Niſu vorhanden. Die ſchiefer ankommenden Strahlen werden leichter reflectirt.

§ 137, woraus ſolget, daß auch deſto leichter ein wirkliches Abſpringen erfolgen kan.

§ 298.

Vermuthlich befinden ſich die Lichtkugeln, indem ſie ſich mit einer äußerlichen Bewegung fortzuehen beſtreben, auch zugleich ſich die Lichtkugeln in einer Oſcillation in Anſehung ihrer integraliſchen Theile in einer Oſcillation.

Vermuthlich wird der Stoß, der von dem leuchtenden Körper aus geſchiehet, und nur bis zu einer gemessenen Weite wirken würde § 130, eben durch wiederholte Oſcillationen immer weiter fortgebracht (*). Je geſchwinder aber jedes Lichtkugeln oſcillirt, zu einer deſto geſchwin-

(*) S. Herrn Euler l. c. p. 186. Dieſer berühmte Gelehrte leitet auch deſwegen überhaupt das Licht nur von verſchiedenen Schlägen her, die in einerley ätheriſchen Materie hinter einander fortgehen, und ſich ausbreiten; welche durch Zwischenräume unterſchieden ſind, und da iederweber ſeine Regel hält, wie oft er binnen gewiſſer Zeit

geschwindern äußerlichen Bewegung läßt
sich auch determiniren. Denn die Er-
weckung der lebendigen Bewegungskraft,
wodurch eine Substanz fortrücket, liegt
Uu 3 ohne

Zeit wiederholet wird, und wodurch er
eben die Empfindung einer gewissen Farbe
verursachet. Allein mich dünkt, die Schwie-
rigkeiten, zu deren Hinwegschaffung diese
Hypothesis angenommen worden, fallen
auf die Art, wie ich hier in meiner Ab-
handlung die Sache vorgestellt habe, von
sich selbst, oder doch leichter, hinweg. Hinz-
gegen scheinen mir bey Annnehmung ders-
selben grössere Schwierigkeiten zu entste-
hen, wenn man auf die Ursache des Lich-
tes in dem leuchtenden Körper selbst fortz-
gehet, und mit ihm p. 220 in der Son-
nenfläche Vibrationen, und zwar solche,
die nicht gleichförmig, sondern bald ge-
schwinde, bald häufiger sind, annehmen
soll, davon sich bey der Sonne selbst
schwerlich eine Ursache möchte gedenken
lassen, und bey andern leuchtenden Kör-
pern noch schwerlicher. Hingegen eine
gleiche Vertheilung verschiedener Arten
vom Aether in der Sonne und in dem
sämtlichen Himmelsraume ist, wie mich
dünket, eine sehr einfache und der Analog-
ie der Natur gemäße Hypothesis, welche
auch aus den Gesetzen der gleichen Ver-
theilung § 191 u. begreiflich ist, und
durch viel ähnliche Exempel bestätigt
wird. Z. E. obgleich im siedenden Biere
die Theilgen durch die Wärme heftig her-
um getrieben werden; so sind doch ohne
Zweifel in gleich grossen Portionen der
Masse.

ohne Zweifel an einer Bewegung, welche zunächst in den Theilen der zu bewegenden Substanz selbst verursacht worden, und an der Geschwindigkeit derselben, als welche die Bedingung von dem Grade der Erweckung der thätigen Kraft ist § 93. Je geschwinder aber ein Lichttheilgen bewegt wird, desto stärker wird es auch gebrochen, wie vorhin erklärt worden. Wenn also alle Lichttheilgen in einer Oscillation sind; so liegt

Wie daraus
eine nächste
Bedingung

Masse gleichviel Hopfen : Malz : und Wasser : Theilgen. In der Art und Weise, wie der scharfsinnige Herr Verfasser die Reflexion erklärt, entspringen, wie mich dünkt, noch grössere Schwierigkeiten aus seiner Hypothese, welche mir die Theorie desselben nicht aufzulösen scheint, ob ich wol in derselben eine grosse Gelehrsamkeit bewundere. Bey der Refraction aber habe ich mit Vergnügen die Gedanken des Herrn Verfassers in Auffsuchung der physikalischen Ursachen derselben, in vielen Stücken, daferne ich mich nicht irre, den meinigen ähnlich gefunden. Doch ich unterstehe mich nicht den berühmten Herrn Euler zu widerlegen, und ich hätte auch hier nicht den Platz dazü. Ich habe aber nur mit ein paar Worten erinnern müssen, warum ich der Theorie desselben nicht gefolget bin. Die Uebereinstimmung mit den Umständen, auf welche sich derselbe beruffet, kan hier die Sache deswegen nicht ausmachen, weil es solche sind, die sich auf andere Art auch, und, wie es mir zur Zeit scheint, leichter erklären lassen.

liegt entweder in der Anzahl der Vibrationen, die sie binnen einer gewissen Zeit selbst thun, oder darzu sie durch den Grad der Eindrückung, die sie machen, unsere gespannten Nervenfasern binnen gewisser Zeit veranlassen, die nächste Bedingung, wodurch sie geschickt sind, die Empfindung gewisser Farben in uns zu erwecken. Weil nun das Licht in mancherley Wirkungen, welche von dieser Oscillation abhängen müssen, eine Analogie mit den Tönen in der Musik hält; so läßt sich diese letztere dadurch als möglich begreifen (*).

von der Empfindung der Farben begreifflich wird.
Wie das durch die Analoge des Lichtes mit den Tönen möglich ist.

§. 299.

Die Empfindung der Wärme ist zwar etwas in unserer Seele, sie entsteht aber mit einer gewissen Veränderung des Körpers, welche, wo uns die Sache sinnlich werden kan, eine Ausdehnung der Theile desselben ist, daher alsdenn eine Materie in denselben eindringen, oder doch darinnen in einer Bewegung seyn muß. Durch dasjenige, was in uns die Empfindung der Wärme veranlasset, so oft es in dem gehörigen Grade vorhanden ist, werden auch andere Körper, an denen sich der Effect bequiem sinnlich machen läßt, ausgedehnt. Auf die Ausdehnung folgt im allzustoarken Grade der Wärme gar eine Zerreißung der Theile.

U u 4

(*) Newt. Optic. p. 91. Euleri noua theor. lucis & colorum p. 218, 228.

Was das
Feuer ist.

Theile. Aus allen diesen erhellet abermal; daß die Wärme durch die Bewegung einer gewissen Materie verursacht wird. Wir nennen aber dasjenige, was die Körper also ausdehnet, daß es im gehörigen Grade in uns die Empfindung der Wärme verur- sacht.

Das Feuer
ist eine Ma-
terie, welche
auch in Be-
wegung ist.

Feuer. Es ist also das Feuer eine Materie, und welche, so oft sie als Feuer wirkt, in einer gewissen Bewegung seyn muß.

§ 300.

Es giebt
zweyerley
Arten vom
Feuer.

Wenn man die Versuche vom Feuer, welche der berühmte Boerhave (*) an- gestellt und gesammelt hat, zusammen über- leget; so kan man meines Erachtens nicht anders, als daß man zweyerley Arten vom Feuer annehmen muß. Denn mit Boer-

Das Feuer
wird nicht
aus der At-
mosphäre
durch die
Sonnen-
strahlen in
eine paral-
lele Lage ge-
bracht, oder
durchs Rei-
ben herzu
versammelt.

haven (**) einen umher gleich vertheilten Aether anzunehmen, welcher durch die Action der Sonnenstrahlen in eine paral- lele Lage versammelt, oder auch ohne dieselbe durch Reiben herzu versammelt wird, ohne die Möglichkeit, wie dieses geschehen soll, erklären zu können, wäre nichts anders als eine qualicatem occultam vitiosam § 19 zur Ursache des Feuers setzen, und an statt einer wirkenden Ursache, welche nach den Regeln physikalischer Untersuchungen statt finden kan, etwas annehmen, welches schwä- cher als die zu erklärende Wirkung selbst ist.

Das

(*) Elem. Chemiae Tom. I p. 116 &c.

(**) l. c. p. 182 &c.

Das Feuer zu einem Geiste zu machen; Das Feuer wäre vollends gar abgeschmückt, nicht nur ist mit der Natur des bewegten, weil man zur Erklärung körperlich Geistes nicht eher Begebenheiten ohne Noth keine geistig zu verwirren. gen Kräfte erdichten muß § 41; sondern am allermeisten der unerträglichen Verwirrung wegen, darzu sich hier viele die Vieldeutigkeit des Wortes Subtilität verführen lassen. Eine Materie heisset subtil, wenn sie in sehr kleine Theilgen von der Natur getheilet ist, und sonderlich nennen man sie so, wo sich dieselben auch sehr leicht durch einander bewegen lassen, und wo man betrachtet, daß sie deswegen andere Materien sehr flüchtig durchdringen können. Was nun manche dabey denken mögen, wenn sie einen Geist subtil nennen, ob es soll unförperlich, oder penetrabel, oder was anders heissen, lasse ich dahin gestellet seyn. So viel aber erhellet, daß man einen Geist nicht in dem Verstande subtil nennen kan, in welchem ein Körper also heisset. Denn ein Geist ist schlechterdings einfach, und von der Natur gar nicht in Theile zertheilet, kan es auch nicht seyn, Metaphys. § 473. Ob er übrigens mit seiner Substanz diesen oder jenen, einen grossen oder kleinen Raum einnimmt oder nicht, das thut hier nichts zur Sache, und gehöret hieher nicht. Gleichwohl wird der Geist mit den sogenannten subtilen Materien von vielen Leuten, welche vorsehlich

oder unvorleslich an materialistischen Träumen hängen, verwirret. Wie könnten sie sonst das Feuer wegen der Macht und Allgemeinheit seiner Wirkungen in den Körpern vor einen allgemeinen Weltgeist oder Weltseele halten? Wie könnten sie ihm die Bildung und Erzeugung regulärer Körper andichten? Wie könnten sie die Seelen der Thiere, oder auch wohl der Menschen dazu, vor ein gereinigtes Feuer halten, und was dergleichen Gewäsche mehr ist, dessen sich ein vernünftiger Mensch schämen sollte, Metaphys. S. 439.

§ 301.

Erklärung
der zweyer-
ley Arten
des Feuers.

Das Sonnen-
feuer.

Wenn man aber, wie schon gesagt, zweyerley Arten vom Feuer setzet; so lassen sich die sämtlichen Wirkungen des Feuers auf eine verständliche Art als möglich begreifen. Weil ich nicht gefunden, daß andere auf diese Betrachtung gekommen: so wird man mir verzeihen, wenn ich zu Ausdrückung meiner Gedanken neue Namen erwehle, so gut ich sie finden kan. Ich unterscheide erstlich das Sonnenfeuer, (ignem solarem), welches in der Bewegung der Materie des Lichtes bestehet, wie ferne dieselbe geschickt ist, die Theile der Körper auszudehnen, in eine solche innerliche Bewegung zu setzen, welche fähig ist, die Empfindung der Wärme zu verursachen, oder sie nach Befinden gar zu zerreißen,

sen, zu schmelzen, oder zu zerstreuen. Die Wirkung dieses Feuers geschieht demnach durch den Stoß harter, elastischer Kugeln, welche durch die mit dem Lichte verbundene Bewegung gegen die Körper stoßen, und in sie eindringen, und dadurch theils ihre Theile in äußerliche Bewegung setzen, theils gewisse in ihnen befindliche Materien erwecken, aus einander treiben, und zu vielfacher Bewegung veranlassen, auch dadurch Gelegenheit geben, daß nach den Gesetzen des Zusammenhängens, der gleichen Vertheilung der Materie u. s. w. bald Theile getrennet oder verbunden, bald aus denen umliegenden Gegenden Theile herzu gezogen oder dahin fortgetrieben werden, wodurch die Körper auf ungezähligte Art verändert, oder auch gar untergehen und zerstreuet werden können. Die andere Art ^{Das gemei-} will ich das irdische, untere oder gemei- ^{ne Feuer.} ne Feuer (ignem sublunarem), oder auch schlechtthin das Feuer nennen, worunter ich mir eine besondere Art vom Aether vorstelle, welcher, so weit er vor die Erdfugel bestimmt gewesen, auch, wenigstens größtentheils, auf der Erden bleibt, und sich von derselben nicht allzuweit entfernt, und welcher durch seine Bewegung die Empfindung der Wärme und die andern Wirkungen des Feuers zu verursachen geschickt ist. In andern Planeten wird sich ohne Zweifel dergleichen ihnen zugehöriges Feuer ebenfalls

Das gemein- falls befinden. Diese Art vom Feuer
ne Feuer ma- wird demnach durch einen Aether gewirkt,
chet einen welcher selbst einen Theil der festen und
Theil der wel- flüssigen Körper auf dem Erdboden aus-
Körper aus- macht. Ferner ist dergleichen Aether in
Es strebet nach einer der Luft und in allen Körpern, so lange
gleichförmigen Verthei- nicht eine neue Ursache der Veränderung
lung. hinzu- kommt, gleich vertheilet, und wenig-
stens strebet er beständig nach einer gleich-
förmigen Vertheilung. Endlich ist zu

Wie die Ela- sticität des- selben be- schaffen ist. merken, daß derselbe eine sehr groffe Ela-
sticität § 226 besitzt, d. i. die Theile dessel-
ben lassen sich in ihrer Figur sehr veränd-
ern, daher er in einen sehr kleinen Raum
zusammen gedrückt werden, und sich in ei-
nen viel größern Raum wieder ausbreiten
kann. Das letztere thut er, so bald die Hin-
derniß weicht, und die Capsul oder das
Behältniß, darein er eingesperrt war, zer-
rissen wird. Er thut es auch um so viel
geschwinder und mit größerer Gewalt, je
geschwinder er von seinen Banden befreuet
wird § 94. Um die Richtigkeit dieser Ein-
theilung zu rechtfertigen, will ich nun, da-
mit ich nicht zu weitläufig werde, etliche
der vornehmsten Wirkungen des Feuers
durchgehen, und zeigen, wie sie daraus er-
kläret werden können.

§ 302.

Erklärung
der vor-
nehmsten

1) Das Feuer wärmet, indem es die
Theile unsers Körpers ausdehnet, und das
durch

durch eine solche Veränderung der Nerven ^{Wirkungen}
 verursacht, welche die Bedingung von der ^{des Feuers.}
 Empfindung der Wärme ist. Das ge- ^{Wie es wär-}
 meine Feuer thut solches durch seine eige- ^{met.}
 ne Bewegung, wenn es schon in dem Kör- ^{Wie das ge-}
 per ist; oder dadurch, daß es in denselben ^{meine Feuer}
 eindringet, und dadurch theils die festen ^{wärmet.}
 Theile desselben von einander treibet, theils ^{Wirkungen}
 das schon darinnen befindliche Feuer in Be- ^{des Feuers.}
 wegung bringet, indem es dasselbe stößet ^{Wie es wär-}
 und der ausdehnenden Kraft desselben ^{met.}
 Raum verschaffet. Eben so dehnet es ^{Wie das ge-}
 auch die leblosen Körper aus, wodurch un- ^{meine Feuer}
 ter andern die Thermometra möglich wer- ^{wärmet.}
 den, welche man deswegen zum Maasse der ^{Wirkungen}
 Wärme brauchet, weil die Empfindung der ^{des Feuers.}
 Wärme in uns ein bloß relativischer Bes- ^{Wie es wär-}
 griff ist, und sich sehr vieler zufälligen Um- ^{met.}
 stände wegen verändert. Das Sonnen- ^{Wie das ge-}
 feuer wärmet lediglich durch einen Stoß ^{meine Feuer}
 der Materie des Lichtes, welche, indem sie ^{wärmet.}
 an die Körper antrifft, oder gar hineinges- ^{Wirkungen}
 het, hauptsächlich den in ihnen befindlichen ^{des Feuers.}
 Aether in Bewegung setzet, vermuthlich ^{Wie es wär-}
 aber auch von dem in der Luft befindlichen ^{met.}
 gemeinen Feuer einige Theilgen hineinstößet, ^{Wie das ge-}
 und mit sich hinein nimmt. Daher werden ^{meine Feuer}
 auch die schwarzen Körper in dem Sonnens- ^{wärmet.}
 feuer viel eher und mehr erhitzt, als die ^{Wirkungen}
 weissen, weil die Materie des Lichtes in jene ^{des Feuers.}
 häufig hineingeht, von diesen aber größtens, ^{Wie es wär-}
 theils reflectiret wird. Wenn hierauf in- ^{met.}
 irgend

Wie ein
warmer
Körper an-
dere wär-
met.

irgend einem Körper so viel Feuer in Be-
wegung gebracht, oder in ihn eingebrungen
ist, daß sich von dem ringsherum von ihm
ausfahrenden Feuer eine Atmosphäre von
gehöriger Grösse und Dichtigkeit erzeuget;
so wärmet ein solcher warmer Körper auch
wiederum andere, die ihm nahe sind.
Wird die Ausdehnung allzustark; so ent-
steht Hitze, Brennen, Schmelzen u. s. w.
nachdem theils der Grad des Feuers heftig,
theils die Materie des Körpers dazu ge-
schickt ist.

§ 303.

Warum die
im Sonnen-
feuer er-
wärmten
Körper an
der Wärme
keinen Ab-
gang leiden,
ob sie wol
umher aus-
dünsten.

Nun wird ferner das Feuer aus einem
Körper, welcher im Sonnenfeuer, z. E. in
dem Brennpuncte eines Brennsiegels oder
Brennglases, erhitzt worden, durch einen
Stoß, den jedes ätherische Theilgen bekom-
men, ausgetrieben, der Körper selbst aber
wird ausgedehnet. Hiermit bekommt er
vor den in der Atmosphäre herumschweben-
den Aether mehr Poros. Daher weicht
von dem letztern nach den Gesetzen der glei-
chen Vertheilung § 189 2c. beständig eine
Menge in den von der Sonne erhitzten
Körper hinein. Folglich leidet derselbe schon
aus diesem Grunde, der ausdünstenden
Wärme ungeachtet, doch an der Feuermas-
terie keinen Abgang; so lange nur die Son-
nenstrahlen kräftig genug durch ihren Stoß
gegen ihn wirken können, gesetzt auch, daß
der Körper sonst von der Art ist, daß man
das

das gemeine Feuer in ihm nicht in allzu großer Menge vermuthen darf. Bei der Erwärmung des Körpers durch gemeines Feuer findet dieser Umstand nur statt, wie fern sich die Gründe dahin schicken. Z. E. ein über den Kohlen erwärmtes Eisen wird in der Luft wieder kalt, indem sein Feuer ausdunstet. Denn der aus der Atmosphäre eindringender Aether ist nicht vermögend die Theile des Eisens so zu erschüttern, wie sie das Feuer der Kohlen bewegen konnte, welches mit großer Gewalt dazwischen drang, und sowohl die Theile und den darinnen befindlichen Aether bewegte, als ihn auch durch seine Hinzukunft vermehrte. Daher kommen die Eisentheile nach und nach in Ruhe, nachdem das Feuer, welches über die Wärme der Atmosphäre umher, eingedrungen war, ausgedunstet ist, und das, was von dem in der Atmosphäre herumfliegenden Aether herangezogen worden, und in dem Körper zurück bleibt, kan nicht mehr, als so viel betragen, daß das Eisen das andere mal durch Kohlen oder eine andere gleichgültige Ursache eben so leicht, als das erste mal wieder erwärmet werden kan. Hingegen wenn sich ein Mensch oder Thier durch heftige Bewegung seines Leibes erwärmet; so leidet er, ob er wol nun mehrere Wärme ausdunstet, doch an der Feuermaterie nicht Mangel, und die Wärme kan fortdauern, aus zweyerley Ursachen.

sachen. Denn erstlich werden die gröbern Theile in ihm, und sonderlich die, so er zu seiner Nahrung zu sich genommen, durch die Bewegung mehr subtilisirt, also daß mehr Feuermaterie dadurch erzeugt, oder vielmehr aufgelöst und ausgewickelt wird. Und überdieses wird, so lange der innerliche Grund der Bewegung lebhaft genug fortdauert, der Abgang der ausdunstenden Wärme durch den aus der Atmosphäre hervordringenden Aether wieder ersetzt, es geschehe nun ganz oder zum Theil.

§ 304.

Wie die
Flamme
entsteht.

2) Das Feuer macht eine Flamme, indem der zuvor in Capsuln oder Behältnisse verschlossene Aether dieselben durchbricht, und sich gegen alle Seiten ausbreitet, jedoch durch den Widerstand einer andern Materie, welche ordentlicher Weise die Luft ist, noch in gnugsamer Dichtigkeit beisammen erhalten wird, und wiefern solches geschieht. Die Theile der Flamme sind Feuercapsuln, in denen das zuvor verschlossen gewesene Feuer in starker Bewegung und Ausdehnung ist, jedoch so, daß die Materie der Capsuln noch nicht völlig zerstreuet, sondern ihre Theile nur weiter aus einander gebracht, übrigens aber durch den Druck anderer Materien noch einigermaßen beisammen erhalten werden. Daher brennt dazwischen keine Flamme im luftleeren Raume, weil

Warum Luft
dazwischen
ist.

wegen des ermangelnden Zusammendrückens der Luft die Feuertheilgen zu geschwind zerstreuet werden. Hingegen lästet es sich als möglich denken, daß bey außerordentlicher Stärke einer zähen Flamme auch das Wasser die Stelle der Luft vertreten, und die Theile der Flamme bensammen erhalten kann, daher ein solcher brennender Körper unter dem Wasser fortbrennen kann, dergleichen von dem sogenannten Griechischen Feuer und von Naphta berichtet wird (*).

§ 305.

Die Flamme steigt in die Höhe und nimmt eine pyramidale Figur an. Denn in der höhern Gegend ist allezeit der Druck der Luft geringer. Von obenher kann ihr in einer kleinern Fläche widerstanden werden, daher sie daselbst den Widerstand am leichtesten überwindet. Durch den Widerstand von der Seite aber wird sie oben selbst enger zusammen gedrückt, als unten, weil die Feuermaterie oben nicht so dichte seyn kann. Hiermit formiret die Luft eine Art von Gewölbe um die Flamme herum, wodurch die Thätigkeit der Flamme die Gewalt der zusammendrückenden Luft leichter zu ertragen im Stande ist. So oft demnach die Feuermaterie zwar aus cinaher getrieben wird, aber nicht häufig und dichte

Warum die Flamme in die Höhe steigt, und ihre Figur pyramidalisch ist.

Wenn das Feuer ohne Flamme nur Wärme oder ein Glühen und Schmel-

(*) Boerhaave elem. Chem. Tom. I p. 355.

zu verursa- dichte genug ist, um eine Flamme zu ma-
 chet, und die chen: so verursachet sie nur Wärme, und
 Körper zer- die Körper, welche nicht fähig sind, eine
 streuet. Flamme zu erzeugen, werden, wenn sie vom
 Feuer stark durchdrungen werden, entweder
 glühend, oder sie schmelzen, oder sie werden
 gar zerstreuet. Welches unter diesen erfol-
 get, kommt auf die Subtilität der Theile
 des Körpers an, darein sie die Flamme thei-
 len kann, auf ihre Beschaffenheit, und auf den
 Grad des Zusammenhanges der Theile unter
 einander. Z. E. wenn man Wasser oder Salz
 in ein heftiges Kohlfeuer sprengt, so wird es
 so gleich zerstreuet, weil es ohne Schwierig-
 keit in zarte Theilgen getheilet wird, die
 durch die Gewalt des sich ausbreitenden
 Feuers davon getrieben werden. Das Eis-
 sen aber glühet nur, und nimmt, so lange es
 glühet, einen merklich größern Raum ein,
 als wenn es kalt ist. Denn da der Zus-
 sammenhang seiner Theile sehr stark ist; so
 werden sie, wenn das Feuer nicht von auß-
 serster Gewalt ist, nur häufig davon durch-
 drungen, aber noch nicht getrennet. Doch
 wird der Zusammenhang geringer, und da-
 her das glühende Eisen biegsamer S 198.
 Wird das Feuer nach Proportion des Zu-
 sammenhanges der Theile in einem Körper,
 (er mag nun fähig seyn zu glühen, oder nicht),
 allzustark; so werden die Theilgen so stark
 aus einander gebracht, daß sie ohne grossen
 Widerstand unter einander bewegt werden,
 und

und doch auch, weil sie nicht davon zu fliegen geschickt sind, sich allezeit wieder zusammenhängen. Hiermit werden sie demnach flüßig § 217, welche Veränderung man eben das Schmelzen nennet.

§ 306.

3) Das Feuer leuchtet, wiefern durch ^{Die das} dasselbige derjenige Aether, welcher die Ma- ^{Feuer leuch-} terie des Lichtes ist, in geraden Linien-^{tet.} so ordentlich gestossen und in Bewegung gesetzt werden kann, daß entweder von dem feurigen Körper selbst, oder auch von andern Körpern durch Reflexion des Lichtes ein gehöriges Bild im Auge formiret werden kann § 287. Es ist zum Leuchten nur ^{zum Leuch-} so viel Kraft der Bewegung des Aethers ^{ten gehört} nöthig, als erfordert wird, um auf dem ne- ^{nur eine} förmigen Häutgen in unsern Augen die ge- ^{schwache Be-} hörige Eindrückung zu verursachen. Die ^{wegung des} Erfahrung lehret aber, daß diese Kraft un- ^{Aethers.} gleich geringer zu seyn brauchet, als diejenige ist, welche die Empfindung der Wärme verursachen, oder gar die Körper in Flammen versetzen oder schmelzen soll. Z. E. das Mondenlicht, weil es geringe Dichtigkeit hat, wärmet durch keine Sammlung der Strahlen vermittelst der Brenngläser, oder Brennspiegel (*), ob es wohl bey derselben unerträglich leuchtet. Allein es wäre ^{Warum das} sehr irrig, wenn man die beyden Arten des ^{Feuer nicht} ^{allezeit}

§ 2

Feuers leuchtet.

(*) Boerhave Chem. T. I p. 113, 119.

Feuers § 301 nicht unterscheiden, sondern, weil man das Mondenlicht auch vor Feuer, aber nur vor ein schwaches Feuer, hietze, daraus schliessen wolte, daß ein iederwehes starkes Feuer, welches wärmet und brennet, noch vielmehr auch leuchten müsse. Denn das gemeine Feuer leuchtet eigentlich an sich niemals, sondern alles Licht muß durch die Bewegung eines ganz andern und viel subtilern und in seiner Figur beständigen Aethers § 186 verursacht werden, welcher die eigentliche Materie des Lichtes ist. Es kommt beim Leuchten nur darauf an, daß derselbe regulär beweget werden kann, und wiefern das gemeine Feuer solches zu bewerkstelligen geschickt ist, so leuchtet es nur. Daher leuchtet z. E. auch der weisse Zucker, wenn er im finstern im Mörser gestossen wird, der mercurialische Phosphorus, und vermuthlich eben so die Johanniskwürmgen, im Finstern, welches bloß durch eine gewisse zarte Erschütterung ihrer Theile geschieht, durch welche sie die Materie des Lichtes in Bewegung setzen, ohne daß man ihr Leuchten vom Feuer zunächst abzuleiten Grund hätte. Das gemeine Feuer leuchtet also nur unter bestimmten Bedingungen, da es denjenigen Aether, der die Lichtmaterie ist, in ordentliche Bewegung in geraden Linien, und auch in gnugsamer Menge, setzen kann. Ausserdem kann kein Leuchten entstehen, die Wärme sey so groß, als sie wol-

le,

le, gleichwie auch, wo Wärmen und Leuchten verbunden ist, jedwedes seine besondern Ursachen hat, und der Grad des einen sich nach dem Grade des andern gar nicht richtet. Die Flamme leuchtet, weil der sich ausbreitende Aether, oder vielmehr die zitternden Theilgen der noch nicht völlig zerrissenen Capseln des Aethers, die Materie des Lichtes rings umher stossen, und in ordentliche Bewegung setzen. Hingegen eine noch so grosse Wärme in einer dunstigen Luft, oder in einer eingheizten Stube, kann kein Licht wirken. Denn die gemeinen Feuertheilgen bewegen sich unordentlich untereinander, und können den Aether des Lichts nicht regulär in geraden Linien stossen, oder doch nicht in solcher Menge, daß ein uns merkliches Licht entstehen könnte § 288. Die glühenden Körper aber machen schon eine Art vom Lichte, weil ihre Theile, so lange sie glühen, ihrer Beschaffenheit nach der Flamme im merklichen Grade ähnlich sind. Ich meine, sie haben auch ätherische Capseln, deren elastische Theile zittern, und in denen der Aether in grosser Menge und schneller Bewegung vorhanden ist.

§ 307.

Von der Beschaffenheit der Materie, ^{Wie von der} woraus die Flamme besteht, hangen auch die ^{Beschaffen-} Reinigkeit des verursachten Lichts und die ^{heit der} Flamme die Farben sowol der Flamme selbst, als der ^{Reinigkeit} Körper ^{des Lichtes} und der Far-

den
get.

abhan. Körper ab, mit welchen sie in ihrem Lichte erscheinen. Denn nachdem die Figur, Bewegung und Grösse der zitternden Theilgen der Flamme und der Capsuln, die im Begriffe sind zu zerspringen, beschaffen ist; so kann sie durch gegen einander laufende Stösse unordentliche Mischungen der verschiedenen Lichtstrahlen verursachen, und dadurch vielerley zusammengesetzte Farben erzeugen. Sie kann auch nach Proportion der Menge und Feinheit der zitternden Theilgen, die sich Licht zu erwecken schickten, bald ein dichteres bald ein dünneres Licht hervorbringen. Ferner da jedes Theilgen der Flamme in Vergleichung mit der Materie des Lichtes noch ein grosser und poröser Körper ist; so kann er von dem auf ihn selbst fallenden Lichte nach denen oben erklärten Gesetzen des Lichtes und der Farben, gewisse Strahlen verschlingen und andere zurückwerfen, wodurch theils die Farbe der Flamme selbst, theils auch die Farbe der Körper, die man in ihrem Lichte siehet, bestimmt wird. Denn wenn nur eine gewisse Art vom Lichte auf die Körper fällt; so werden sie auch mit derselben, so lange sie sichtbar sind, gesehen, aber mehr oder weniger lebhaft, nach Proportion der Menge des Lichtes, welches sie zurück werfen. Eben wegen dieser Mischung und Zusammensetzung der Flammentheilgen kann auch keine Flamme ein Licht verursachen, welches dem

dem Sonnenlichte an Dichtigkeit, Schönheit der Farben und andern Wirkungen gleich wäre, wie jedermann aus der Erfahrung weiß.

§ 308.

4) Das Feuer dringt in alle Körper ein, und in die dichten dringet es häufiger und stärker ein, als in die dünnen, ob es wohl bey jenen mehr Zeit brauchet, wenn es dieselben durchaus erhizen, oder bis zu einem unmerklichen Grade verlassen soll. Denn was erstlich das Sonnenfeuer betrifft, so wirkt dasselbe durch den Stoß der Materie des Lichtes, den diese von der Sonne empfängt, und welcher also gegen alle Körper wirkt, welche er vor sich unmittelbar oder nach geschehener Refraction und Reflexion in gerader Linie antrifft. Weil man nun durch Brenngläser und Brennspiegel den Stoß des Sonnenlichtes aus einer grossen Fläche in einen sehr kleinen Raum vereinigen kann; so ist es nicht zu verwundern, daß durch dieselben, wenn man von fortwährendem Feuer redet, das allerheftigste Feuer, welches nur bekannt ist, verursacht werden kann § 301, wie die Versuche mit den Bülettischen Brennspiegeln und Eschirnhäusschen Brenngläsern gelehret haben (*). Wenn man die Art, wie das Sonnenfeuer

Warum das Feuer in alle Körper eindringet, und in die dichten mehr als in die dünnern.

Wie das Sonnenfeuer eindringet.

Warum man vermittelst der Sonne das heftigste bekannte Feuer hervorbringen kann.

Warum das Sonnenfeuer

Fr. 4

(*) Boerhave elem. Chem. T. I p. 195 &c.

er nur im Winkel, wohl vor Augen hat; so wird man Foco wahrmet und die Wirkung gleich aufhört, wenn den Sonnenstrahlen der Zugang verwehret wird.

sich auch nicht wundern, warum dasselbe nur in dem Foco des Brennglases oder Brennspiegels brennet, und um denselben herum keine Wärme verspüret wird, auch das Feuer so gleich aufhört, so bald den Sonnenstrahlen der Zugang verwehret worden, obwohl die Wärme in denen das durch erhitzten Körpern proportionirlich fortdauret. Denn da es nicht durch einen Ausfluß und Zusammenhäufung, einer besondern Feuermaterie, sondern durch einen Stoß wirkt, durch welchen es die elastischen Theile der Körper, und den in ihnen befindlichen Aether in Bewegung setzet; wie soll es da wärmen, wo der Stoß nicht hingelangen, oder wie soll es länger wirken, als der Stoß, dadurch es wirken muß,

Warum das gemeine Feuer in die Körper einbringt. fortdauret? Daß aber zum andern das gemeine Feuer, nemlich der in Bewegung gesetzte, ausgewickelte und sich ausbreitende Aether von der andern Art, in alle Körper eindringet, geschichet seiner Elasticität wegen und wegen der Porosität der Körper, wie aus der allgemeinen Erklärung des Eindringens der Körper in einander § 188 2c.

Warum die Flamme mehr über sich hiehet. verständlich ist. Weil die Flamme über sich steigt, indem sie oben an der Luft weniger Widerstand findet, und wiefern diese Bedingung statt hat; so erhellet auch, warum dieselbe mehr über als unter sich hiehet.

Warum das Feuer mehr in die dichte. Um aber zu begreifen, ob und in wiefern das

das Feuer mehr in die dichtern oder dünnern Materien eindringen muß; hat man sich wohl vorzustellen, daß man keinen Grund hat zu sagen, daß das Feuer in den dünnern Materien mehr Poros vor sich an- treffe, als in den dichtern, sondern daß vielmehr das Gegentheil gewiß ist. Denn da das Feuer subtiler ist, als die Luft; so bleiben in denen dichten Körpern mehr Zwischenräume, in welche keine Luft hat eindringen können. Das Feuer muß also in dieselben häufiger eindringen. Daß es aber aus denselben endlich in die Luft wieder herausgethet, kommt theils von dem Stosse und der lebendigen Bewegung her, welche es durch die oscillirende Bewegung der Theile des erwärmten Körpers bekommt; theils muß es, so bald die vorige Ursache des Eindringens aufhöret, wegen des ermangelns den Gleichgewichtes zwischen dem Drucke des Aethers innerhalb und ausserhalb dem warmen Körper nach und nach heraus gehen. Die dichtern Körper brauchen demnach in eben demselben Feuer längere Zeit als die dünnen, um so stark als möglich erwärmet zu werden, weil sie mehr Feuer annehmen. Sie erkalten aber auch später, theils weil sie mehr Feuer angenommen, theils bisweilen noch deswegen, weil ihre Pori-frumm und verworren sind, daß das Feuer den Ausgang nicht so leicht nehmen kann.

§ 309.

Warum die
Körper nur
einen be-
stimmten
Grad Wär-
me anneh-
men.

Aus eben diesen Gründen lassen sich auch noch andere Folgerungen herleiten. Nämlich, weil der Grund von dem Eindringen des Feuers, welcher in den Poren und den Gefäßen der gleichen Vertheilung lieget, seine gemessene Schranken haben muß; so nehmen auch die Körper, ieder nach seiner Art, nur einen bestimmten Grad des Feuers an, über welchen sie sich ohne eine neue und besondere Ursache nicht weiter erhitzen lassen. Kame eine noch grössere Gewalt eines concentrirten Feuers dazu; so würden ihre Theile vielmehr ganz und gar zerstreuet oder aufgelöset werden. Z. E. man weiß, daß das Quecksilber im siedenden Wasser nur zu einer gemessenen Höhe steigt, und daher das siedende Wasser nur einen bestimmten Grad von Wärme annimmt. Hingegen wird das Wasser in der Papinischen Maschine viel heisser, weil es durch die vom Feuer ausgedehnte und doch verasperrte Luft zusammen gedrückt, und also zu einem dichtern Körper, als sonst, mit Ge-

Warum das
Feuer einen
entzündli-
chen Körper
nicht anzün-
det, so lange
es durch ihn
hindurch be-
weget. In ei-
nem dichtern
überfähret.

walt gemacht wird. Ferner so lange das Feuer der erklärten Ursachen wegen, sich schnell genug durch einen dünnen Körper gegen den dichtern, indem es eindringet, hindurch beweget; so zündet es jenen nicht an, ob er wohl sonst verbrennlich ist. Z. E. ein Streiffen Papier, den man um ein Stück Blei so herum gewunden, daß er daran

daran glatt anliegt, und den man so über das Licht hält, verbrennet nicht, so lange nicht das Blei gnugsam erhizet worden.

Endlich siehet man auch daraus, daß die in der Atmosphäre befindliche Wärme sich in alle Körper dergestalt gleich vertheilet, daß, wiefern nicht der eine durch besondere zufällige Ursachen mehr als der andere erwärmet ist, und daher auch von seiner überflüssigen Wärme ausdampfet, das Thermometrum bey dem einen nicht höher, als bey dem andern steigt.

Daß uns aber der eine Körper gleichwohl unserer Empfindung nach wärmer, als der andere vorkömmt, ist ein relativischer Effect, weil der eine die Wärme aus unserm Körper mehr, als der andere, anzunehmen, und uns hiermit zu kälten, geschickt ist. Das Feuer befindet sich demnach in allen Körpern. Da nun die Wärme eine Bewegung voraussetzet, und auch in der Atmosphäre beständig abwechselte; wie sehr muß in der Welt alles mit oscillirenden Bewegungen angefüllet seyn!

§ 310.

5) Das Wasser und andere flüssige Körper sieden vom Feuer. Es geschieht dieses dadurch, daß das in allzugroßer Menge eingedrungene Feuer sich durch den Körper hindurch beweget, seine Theile dadurch, so viel möglich, hebet, und durch cinander beweget, und in der obersten Gegend, wo deren

Die Wärme vertheilt sich in der Atmosphäre also, daß die Körper nach dem Thermometrum einerley Grad Wärme annehmen.

Warum und doch der eine wärmer, als der andere vorkömmt.

Das Feuer ist überall, und alles ist in Bewegung und Oscillation.

Wie das Wasser und andere flüssige Körper vom Feuer sieden.

Woher bey
dem Sieden
die Blasen
entstehen.

deren nicht allzuviel über einander liegen, auch beständig einige mit sich fort nimmt, daher das Wasser auskocht. Die Blasen, welche bey dem Sieden entstehen, scheinen nicht alle der Luft zuzuschreiben zu seyn. Denn sie dauern währendes Siedens beständig fort, da doch das Wasser durchs Sieden gar bald von Luft gereiniget wird, wenigstens so weit, daß kein uns merklicher Theil der Luft leicht zurück bleibt. Die Luftblasen selbst können nicht anders entstehen, als daß um mehrere vereinigte Lufttheilgen aus klebrichter oder wenigstens flüssiger Materie sich eine Haut, gleich einem Gewölbe, zusammensetzet. Daher sind dieselben auch durch eine bequeme Zusammenhäufung der Feuertheilgen selbst vermittelst des Wassers oder allerhand klebrichter darinnen befindlicher Materien möglich. Aus beyden Ursachen folget, daß die flüssigen Materien, die viel klebrichtes und viel Luft in sich halten, bey dem Sieden die häufigsten und größten Blasen erzeugen, z. E. die Milch. Weil das Wasser um so vielmehr ein dichter Körper wird, je größer das Gewichte der aufliegenden Atmosphäre ist, und mithin alsdenn auch mehr Feuer anzunehmen geschickt ist § 308: so ist auch der Grad der Wärme, welchen das Wasser hat, indem es

Warum es siedet, veränderlich. Daß einige flüssige Körper, welche leichter als das Wasser sind, leichter eher sieden, als dasselbe, z. E. Alcohol, ander

re

re aber schwerlicher, z. E. Terpentinöl (*), als Wasser liegt an der Art des Zusammenhanges, welchen ihre Theilgen unter einander haben. Denn daß sie leichter, als Wasser sind, kommt daher, weil sie aus Behältnissen einer leichten Materie, nemlich in unsern Exemplen, des Aethers, bestehen. Wenn aber, wie es vom Oele bekannt ist, die Theilgen stärker, als beym Wasser, zusammen hängen, welches hier sonderlich durch das wechselweise Einstrahlen des Aethers aus den Feuerbehältnissen zu geschehen scheint: so wird eine grössere Gewalt des Feuers dazu erfordert, ehe sie bis auf den zum Sieden nöthigen Grad aus einander gedrängt werden können.

§ 311.

6) Das Feuer verändert die sehr zusammengesetzten Körper ihrer Beschaffenheit nach auf unzählige Art und eben deswegen ist es unter allen uns bekannten Mitteln das beqvemste, dessen wir uns zur Veränderung der Körper bedienen. Es kann weiche und flüssige Körper hart machen und coaguliren, und umgekehrt harte auch weich und flüssig machen. Ja in dem einen Grade machet es eben denselben Körper flüssiger, und in dem andern coagulirt es ihn. Einige Körper vereinigt es,

(*) Boerhavi elem. Chem. T. 1 p. 153 Sic.

es, einige trennet es und löset sie auf, einige verändert es ihrer Beschaffenheit nach, und erzeuget aus gewissen Körpern andere von anderer Art. Es kann aus undurchsichtigen durchsichtige machen, und auch umgekehrt. Die Steine verwandelt es in Glas oder Kalk. Die Vegetabilia löset es in gar vielerley Theile auf, sowol wenn sie schlechthin verbrennen, und Rauch, Flamme, Rus, Kohlen und Asche geben, als noch mehr, wenn nach den chymischen Processen flüchtige und feste, wässerige, ölichte und salzige Theilgen abgesondert werden, dergleichen auch mit denen animalischen Theilen angehet. Alle, oder auch nur die vornehmsten, dieser Veränderungen durchzugehen, und aus der angenommenen Natur des Feuers zu erklären, wäre hier zu weitläufig. Es ist auch nicht nöthig, wenn man nur die allgemeinen Gründe weiß, worauf es dabey ankömmt, aus welchen man die einzelnen Phänomena ganz wohl wird begreifen können, wenn man einige Aufmerksamkeit und Nachsinnen anwendet. Es kömmt alles dabey auf die innerliche Bewegung der Feuertheilgen und ihre Elasticität an, so, wie sie bisher beschrieben worden, und dabey hat man nur noch der Ursachen von den allgemeinsten Eigenschaften der Körper, welche im ersten Theile Cap. V, VI erkläret worden, beständig eingedenk zu seyn, und zugleich

Achtung

Achtung zu geben, was durch die Figur und Lage der Theile eines Körpers mechanisch bestimmt wird. Indem z. E. das Feuer alle Theile des durchdrungenen Körpers bewegt; so wird es durch seinen Stoß solche Theilgen, die klein genug sind, und nicht feste genug zusammenhangen, fortstreiben. Waren dieselben die Ursache der Flüssigkeit § 218; so wird der Körper fest werden. War der Körper zuvor fest; so kann er durch das Feuer selbst eine mittelbare Flüssigkeit erlangen § 217. Indem die Theile mit Gewalt durch einander getrieben werden; so werden sich nur diejenigen, welche sich nach den Gesetzen des Zusammenhängens ihrer Figur wegen dazu schicken, vereinigen, weil sie zuvor nur durch eine unbequeme Lage, oder durch Zwischentheilgen, daran verhindert gewesen. Andere, welche einen unmittelbaren Zusammenhang hatten, werden nun getrennet werden, indem die Materie, welche sie vereinigte, ausgetrieben worden. Gewisse Materien, die zuvor auf einem Haufen beisammen oder in besondern Capsula vereinigt waren, werden nun durch den ganzen Körper vertheilet, wodurch neue Arten von Körpergen, die der Qualität nach unterschieden sind, entstehen können. Weil die Structur der Körper durch das Feuer verändert wird; so wird der Körper, indem das Feuer wieder ausdunstet, und die Theile sich

sich so zusammensetzen, wie es der Druck des Aethers erfordert, welcher die Cohäsion machet, andere Poros bekommen, es wäre denn, daß die Körpergen, daraus er bestehet, eine gleichgültige Figur behielten, und in allen oder den meisten Lagen sich schickten, auf gleichgültige Art verbunden zu werden. Daher können aus undurchsichtigen Körpern durchsichtige werden, wenn jetzt vor das Licht in allen Lagen bequeme Pori entstanden, indem die Figur der Körpergen gehörig verändert, und die hinderlichen Theilgen ausgetrieben werden. Wären aber solche Theilgen, die zur Durchsichtigkeit nöthig waren, verjaget worden; so wird der Körper undurchsichtig werden, wenn er

Ob das Feuer zuvor durchsichtig war, u. s. w. Einige fragen, ob das Feuer bis in die ersten Elemente der Körper wirken könne, welche Frage viel dunkles enthält. In die Elemente der Körper wirkt es freylich. Denn man kann überhaupt in keinen Körper wirken, ohne daß die Wirkung in die Elemente geschehet. Eine andere Frage aber ist, ob es die Körper bis in ihre ersten Elemente trennen könne, welches von einigen zu bejahen, und von andern zu verneinen ist. Denn warum sollte es z. E. nicht elementarische Luft oder Wassertheilgen zerstreuen können? Hingegen können auch die elementarischen Theilgen in gewissen Körpergen so fest verbunden seyn, daß sie das Feuer,

Feuer, wenigstens das gemeine Feuer, oder dasjenige überhaupt, welches wir erwecken können, nicht zertrennen kan. Denn so lange es in dieselben, wegen ihrer genauen Berührung gar nicht eindringen kan; oder wenn sich die ganze Masse des Körpergens durch die ausdehnende und stossende Kraft des Feuers leichter gar fortstreiben, als penetriren läßt: so wird es durch ein solches Feuer unstreitig nicht weiter getheilet, sondern aufs höchste nur fortgetrieben werden. Daß es dergleichen Körpergen gnug gebe, beweiset Gold, Quedsilber, die subtilsten Oele und Spiritus, die Unzerstörlichkeit der sogenannten elementarischen Erde, die Dauerhaftigkeit einer Testae docimasticae und sehr viele andere Exempel.

§ 312.

Das Feuer wird auf verschiedene Art von den hervorgebracht. Es kan 1) durch die ^{verschiedenen Arten,} Sonnenstrahlen verursacht werden, da: ^{wie das} von die Art und Weise oben erklärt worden ^{Feuer hervorgebracht} § 302, 308. Ich muß hier noch hinzu setzen, ^{wird.} daß, weil man keine Folgerung über ihren ^{Erstlich} Beweisgrund ausdehnen darf, man sich nicht ^{durch die} zu verwundern hat, daß manche verbrennli- ^{Sonnen-} che und sonst leicht zu entzündende Materien ^{strahlen.} sich dennoch durch das heftigste Sonnenfeuer ^{Manche} nicht anzünden lassen. ^{verbrennli-} Spiritus Vini läßt ^{che Materi-} sich in keinem Foco eines Brennsiegels oder ^{enlassen sich} Brennglases entzünden, wenn er auch gleich ^{durch das} ^{heftigste} ^{Sonnen-} ^{Feuer nicht} ^{anzünden.}

Naturl. 99 ver.

vermittelst einer Tinctur undurchsichtig gemacht worden. Das Schießpulver aber kann dadurch entzündet werden. Benhrauch, weisser Balsam und einige andere Materien schmelzen im Sonnenfeuer, werden aber nicht entzündet (*). Nemlich man muß eingedenk seyn, daß das Sonnenfeuer nur mittelst eines Stoffes zünden kan, wodurch es den in dem Körper selbst befindlichen Aether in eine solche Bewegung sezet, wodurch er seine Behältnisse zu zerreißen vermag. Wenn daher die Materie der ätherischen Capsuln dem ausdehnenden Sonnenfeuer so weit nachgeben kann, daß sie so porös werden, daß dieses ungehindert dadurch hin und her fahren kann, und gleichwohl die Capsuln selbst einen solchen Grad der Ductilität § 210 besitzen, daß bey solcher Ausdehnung ihre Theilgen den Zusammenhang noch nicht verlieren; so ist kein Grund da, warum eine Entzündung entstehen sollte. Und so ist es bey dem Spiritu Vini. Hingegen erfolgt die Entzündung, wenn die Umstände so sind, daß die Capsuln endlich zerreißen müssen, welches die Erfahrung auch vom Schießpulver lehret. Wenn aber zwischen den Haupt-Capsuln des Feuers, welche nach obigem Grunde nicht entzündlich sind, doch kleinere liegen, deren Aether aus einander gelöst werden kann, jedoch also, daß er nur zur

Flüs-

(*) Tentamina Florent. P. II p. 185 edit. Muschenbr.

Flüssigkeit der Masse, nicht aber zur Entzündung eine zureichende Ursache abgiebt; so werden solche Materien ohne Entzündung nur schmelzen müssen, wie vom Benhrauch und weissem Balsam berichtet worden. Sollen also solche Körper entzündet werden, welche die Sonne nicht anzuzünden vermag; so muß es auf eine solche Art geschehen, da in die Feuerbehältnisse mehr gemeines Feuer eindringet, davon wir gleich reden wollen. In denen jetzt angeführten Ursachen scheint auch der Grund von demjenigen gelegen zu haben, was Boerhave aus den Schriften der Academie der Wissenschaften zu Paris anführet (*). In dem Foco der besten Eschirnhäusischen Brenngläser sind zwar feuchte Aeste von grünen Bäumen, oder im Wasser macerirtes Holz, Augenblicklich angebrannt, welches auch leicht zu begreifen ist, weil durch die Gewalt des Sonnenfeuers die unverbrennlichen Theilgen vertrieben, die ätherischen Capseln aber schnell zerrissen worden. Hingegen ist im Sommer das härteste Holz unter dem Wasser, wenn es in diesen Focum gestellet worden, ganz zu bleiben geschienen, inwendig aber zu Kohle gebrannt befunden worden. Nämlich man kan sich ebenfalls vorstellen, daß in dem zartesten Holze und im Sommer, da alle Theile desselben von der Wärme biegsam genug gewesen sind, die biegsamen Theile an der äußersten Schale

Py 2 bey

(*) Chem. Tom. I p. 215.

ben der Ausdehnung eben so nachgegeben haben, daß der Stoß der Materie des Lichtes ungehindert hat durchgehen können, ohne daß ihre Theilgen doch noch so weit von einander gekommen, daß der Zusammenhang zwischen ihnen völlig aufgehört hätte. Sie haben also nur bewegt, aber nicht entzündet werden können. Hingegen inwendig im Kerne des Holzes sind die Körper schon härter und weniger geschmeidig gewesen, daher sie entzündet worden. Doch haben sie nicht mehr als zu Kohle brennen können, weil sie unter dem Wasser geblieben.

§ 313.

Das Feuer entsteht ferner, indem ein schon brennender Körper einen andern entzündet.

2) Ein brennender Körper entzündet den andern, wenn dieser letztere nur dazu fähig ist. Solches geschieht dadurch, daß der Aether, welcher das gemeine Feuer ausmachet, indem er sich ausbreitet, in den andern verbrennlichen Körper einbringt. Hierdurch löset er theils die Materie auf, welche die Verhältnisse ausmachte, darinnen der in ihm schon befindliche Aether verschlossen ist; theils drückt er, indem er sich selbst dazwischen ausbreitet, dergleichen ätherische Capseln zusammen, wodurch die ausdehnende Kraft des versperreten Aethers zunimmt; theils dringet er selbst hinein und vermehret den Aether darinnen; theils beweget er einige solche Capseln und zerstößet sie. In allen diesen Fällen ist der Erfolg, daß der zuvor ver-

versperrte Aether Raum bekommt, sich auszubreiten, oder auch daß gar durch die Zusammendrückung seine ausdehnende Kraft vermehrt worden, daher er sich desto gewaltiger ausbreitet. Indem er dieses thut, so wirket er nun eben so gegen die ihm zunächst gelegenen Behältnisse des Aethers, wodurch auch dieselben zerrissen werden, und das Feuer immer häufiger ansbricht, und fortbrennet, so lange nur Behältnisse genug in der Nähe und in einer bequemen Lage sind, in welchen Aether befindlich ist. Es ist aber Luft hierzu als ^{Warum} eine behelfende Ursache nöthig, weil sonst ^{Luft dazu} ^{nöthig ist.} der sich ausbreitende Aether, sich zu geschwind zerstreuen würde ohne eine Flamme zu machen. Daher entzündet sich auch das Schießpulver nicht im luftleeren Raume, ob es wohl vermittelst eines Brennglases dahin gebracht werden kann, daß es schmelzet und einigen Dampf giebt (*). Denn die wenige in Bewegung gebrachte Materie zerstreuet sich zu leicht, wegen des geringen Widerstandes, und eben wegen des letztern lassen sich die Pulverkörner leichter so weit ausdehnen, daß der Aether durch die Paras frey durchgehet, als sich die starcken Behältnisse des Feuers und der verschlossenen Luft zerreißen lassen § 312. Es ^{Wie viel an einer bequemen Lage der verbrenlichen Theile gen-gelegen ist.} ist gar viel daran gelegen, daß die Behältnisse

Py 3

(*) Freyherrns von Wolf Versuche 1 Th. pag. 380 Acc.

nisse der verbrennlichen Materie bequemt genug neben einander liegen. Sie müssen nicht zu weit von einander seyn; sie müssen einander, indem sie ihrer Flüssigkeit wegen etwan auf einander zusallen, nicht hindern, daß sie füglich zerreißen, und der darinnen enthaltene Aether sich ausbreiten kann; und sie müssen auch nicht zu fest oder zu zack seyn. Daher brennt z. E. Oel nicht ohne Docht. Denn ohne denselben würde das Theilgen, darcin der Aether dringen, und es auflösen, und die Kraft des verschlossenen Aethers bis zur Zerreißung des Behältnisses verstärken solte, verhindert werden, indem die umliegenden Theilgen auf dasselbe zufließen, und es zusammen drücken, die Flamme aber so stark nicht ist, daß sie die ohnedem sehr starken Capseln der Oeltheilgen in grosser Menge auf einmahl zerreißen könnte. Wenn hingegen ein Docht da ist, so drückt die atmosphärische Luft, welche nach der Gegend, wo die Luft durchs Feuer verdünnet worden, stärker zudringet, die nächstfolgenden Oeltheilgen ordentlich nach einander hinauf. Wachs oder Unschlitt kan ohne Docht durch ein mäßiges Feuer noch weniger zum Brennen gebracht werden, weil es vorher flüssiger gemacht werden muß, da denn die ietzt erzählte Ursache wieder statt findet. Wenn aber die Lage der verbrennlichen Theilgen in einem festen Körper bequem genug ist, und

Wie das Feuer durch das Blasen befördert wird.

und das Feuer kan nur deswegen nicht stark genug fortbrennen, weil die Capseln zu stark sind, und durch die Kraft des sich lezo ausbreitenden Aethers nicht schnell und häufig genug zerrissen werden können; so wird die Entzündung derselben durch eine jede Ursache befördert, welche den umher befindlichen und sich ausbreitenden Aether stärker auf dieselben zutreibet. So wird die Entzündung der Kohlen durch das Blasen erleichtert. Es versteht sich auch, weil es bei dieser Art der Entzündung nur auf das Hinübergehen des Aethers in die entzündenden Körper ankommt, daß bei Körpern, welche leichte genug entzündlich sind, nicht eben nöthig ist, daß sie die Flamme, oder den glühenden Körper unmittelbar berühren, sondern es ist genug, wenn das Feuer aus diesem auf irgend eine Art häufig genug eindringen kan. Z. E. man kan eine Schwefelkerze am heißen Ofen anzünden. Das knallende Pulver, welches aus Salpeter, Sale Tartari und Schwefel gemacht wird, entzündet sich in einem Lösfel, den man über das Licht oder glühende Kohlen hält (*).

§ 314.

Ferner 3) wird Wärme und Feuer durchs Reiben erregt (**). Denn dadurch werden sowohl die Capseln, welche den sowohl die Capseln, welche den ver- und Feuer durchs Reiben.

¶ 4

(*) Wolff elem. math. T. IV p. 203.

(**) Boerhave Chem. T. I p. 157 sqq. 178.

geschlossenen Aether in sich halten, als auch er selbst, heftig zusammen gedrückt. Sie dehnen sich demnach beyde mit größerer Gewalt wieder aus, weil eine lebendige Bewegungskraft mehr vermag als eine todte § 94, III, und weil auch ein elastischer Körper in so viel stärkere Bewegung ausbricht, je mehr er zusammen gedrückt worden § 120. Hierdurch kommt demnach der Aether in Bewegung, welches Wärme verursacht. Sein Vermögen kann auch so verstärkt werden, daß er sein Behältniß durchbricht und herausbringt. Wenn daher in einem Körper eine gungsame Menge vom Aether vorhanden ist, und die Behältnisse desselben in bequemer Lage und Ordnung zum Fortbrennen, auch nicht allzu fest sind § 313; so wird der Körper in Flamme gerathen. Ausserdem entsteht entweder nur Wärme, oder wenn ein einzelnes Körpergen zum glühen gebracht wird, so entstehet ein Feuerfunken. Da man nun a priori begreiffet, daß Reiben und Schlagen gar leicht gegen feste Behältnisse des Aethers einen stärkern Anstoß machen müssen, als der Stoß einer sich ausbreitenden Flamme verursachen kan; so ist verständlich, warum bey festen Körpern das Reiben zur Erzeugung des Feuers oft eine viel mächtigere Ursache ist, als die Annäherung einer Flamme, und warum man durch dasselbe auch aus Körpern, die sich

Welche Körper durchs Reiben und Schlagen welche Flamme zu erzeugen sind.

sich gar nicht anzünden lassen, Funken bringen kan, dergleichen von dem Anschlagen des Stahles am Steine bekannt ist. Weil sich aber die erklärte Ursache auf die weichen Körper nicht schicket, als die bey dem Reiben nachgeben; so wolten dieselben durch Flamme angezündet seyn. Deswegen verhütet man auch die Entzündung und Erwärmung bey starkem Reiben fester Körper auf einander dadurch, daß man solche Materien zwischen sie stellet, deren Theile leicht nachgeben und keinen starken Stoß annehmen, sondern ihn zerstreuen, das ist weiche und flüssige Körper. Doch hüte man sich, daß man nicht das Reiben, bloß Ob das Reiben, wiefern es Bewegung ist, die zureichende Ursache des Feuers halte, als wodurch man etwas völlig unbegreifliches und den Umständen widerstreitendes sagen würde. eine Bewegung, als Bewegung, ist weder Wärme, noch ein zureichender Grund derselben. Bestünde das Feuer nur in dem Stande der Bewegung einer ieden Materie; so müste es von der Bewegung, welche das Feuer zuerst anzündet, ein proportionirter Effect seyn. Diese Bewegung aber, weil sie sich immer in mehr Materie zerstreuet, müste durch den Widerstand beständig schwächer werden, welches doch nicht geschiehet, da vielmehr das einmahl entstandene Feuer immer stärker wird, wenn es nur nicht an einer bequemeren

verbrennlichen Materie fehlet. Man kan hieraus sehen, daß die Materie, welche bey dem Feuer in Bewegung ist, und das Feuer ausmachet, eine Bewegungskraft hat, welche von der veranlassenden Ursache des Feuers independent ist, und iezo in Bewegung gekommen, weil sie vom Widerstande frey geworden u. s. w. Das Reiben verursachet demnach nur Wärme und Feuer, indem es die in dem Körper schloß vorher befindliche Feuermaterie in den Stand der Wirksamkeit sezet; Daben es herindach wegen der Geseze der gleichen Vertheilung § 189 u. geschehen kan, daß auch aus der Atmosphäre mehr Aether herzu gebracht wird, welches bey dem Feuer nur eine zufällige Ur-

Ob das Reiben der größern Theilgen in den Adern Wärme verursacht kan. Sache ist. Man laße auch den Grund nicht aus der Acht, warum die flüssigen Körper die Erzeugung der Wärme durch Reiben verhindern. Sie thun es deswegen, weil ihre Theile dem Stoffe eines großen Körpers ausweichen, und dadurch zuwege bringen, daß kein so starker Stoß gegen einen andern großen Körper geschehen kan, als zu seiner Erhitzung gehöret, welcher andere doch eines Stoffes von großer Heftigkeit darzu bedarff. Man kan deswegen daher nicht schließen, daß nicht das Reiben der Theilgen des Blutes, und sonderlich der größern, an den Wänden der Blutgefäße, eine Ursache der Wärme seyn könne, ob man wohl anderer Gründe wegen die Verursachung derselben ihnen allein

allein nicht zuschreiben kan. Denn die kleinsten Theilgen der groben flüssigen Materien sind sämtlich sehr hart, und zum Reiben geschickt. Sie können daher auch durch ihren Stoß an den sehr zarten und elastischen Theilen der Wände der Adern Wärme verursachen. Denn der Aether, welcher sich in denen kleinsten Theilen der Thiere befindet, ist ohne Zweifel in so harte Capseln nicht eingeschlossen, daß diese nicht durch dergleichen Stoß merklich eingedrückt und sie selbst so wohl als der Aether zu einer oscillirenden Bewegung gebracht werden könnten.

§ 315.

Weil das Feuer erzeugt wird, wenn irgendwo die ätherischen Theilgen in eine heftige Bewegung gesetzt werden; so kan es auch 4) durch Vermischung gewisser darzu bequemer Materien hervorgebracht werden *, welche entweder flüssig oder sehr subtil getheilet seyn müssen, damit die Theilgen

Vierte Art
Feuer hervorzubringen durch Vermischung gewisser Materien.

- (*) Hieher gehören unter andern die Erfahrungen mit dem Spiritu Nitri fumante, nach Glaubers, Glare, Hoffmanns und Geofron Erfindung, welche Herr Muschenbroeck ausführlich beschreibt. Tentam. Florent. P. II p. 165 &c. Der Geofronische Spiritus Nitri entzündet z. E. das Terpentindöl so gleich, und mit dem Oleo Carvi machet er eine entsetzliche Flamme und Explosion, wie Schießpulver, daß man nicht nahe dabey seyn darf.

gen unverhindert gegen einander wirken können. Denn es kommt nur darauf an, daß unter dergleichen Materien die eine mit einer Hefigkeit auf die andere zu, oder in die andere eingetrieben wird; so werden sich die kleinsten Theilgen an einander stoßen und reiben. Wenn nun Aether genug vorhanden; wenn die Capsuln desselben fein genug; und die Pori der Materien häufig und von proportionirter Größe sind; so wird der Aether in seinen Behältnissen in Bewegung gebracht werden; eine Menge Capsuln desselben werden durch äußerliche Gewalt zerstoßen werden, daß der Aether heraus gehet; andere aber werden durch die ausdehnende Kraft ihres Aethers selbst zersprenget werden; und nach Proportion der Menge des Aethers und der Bequemlichkeit der Lage der Capsuln wird Wärme, oder gar eine Flamme, entstehen. Weil auch der Grund in dem Daseyn und der hernach erfolgten Bewegung des Aethers liegt; so ist nicht eben

Wahen die
Materien
nicht selbst
warm zu
seyn brau-
chen.

darf. Der Glauberische entzündet wie Glarens Zabelle ausweist, viele Oele. Mit andern machet er nur ohne Entzündung ein Geräusche und Explosion. Mit manchen effervescent er auch nicht einmahl. Nach Hoffmanns Entdeckung folgt so gleich eine Entzündung bey der Mischung vom Bitriolöl, Serpentinöl und Spiritu Nitri fumante. Das Oleum Vitrioli giebt auch schon Wärme bey der blossen Vermischung mit Wasser, jedoch ohne Effervescentz.

eben nöthig, daß die zu vermischenden Körper schon zuvor erwärmt gewesen sind. Denn da die Wärme nicht von dem Daseyn, sondern von der Bewegung, des Aethers abhänget; so kan derselbe in einem kalten Körper eben so wohl vorhanden seyn, als in einem warmen, nur daß er in jenem ruhet, oder seine Bewegung allzugeringe ist. Auf diese Weise ist bekannt, daß gewisse Liquores, welche saure und alcalische Salze in sich halten, durch ihre Vermischung heftige Wärme geben. Denn die verschiedenen Salze durchdringen und zerstoßen einander mit einer Heftigkeit, davon wir die Ursache weiter unten untersuchen wollen, bey welcher Bewegung so wohl die in den Körpergen versperreten als auch die in denen Liquoribus freyschwimmenden Feuer-Capsuln häufig gepresset und zerissen werden. Aus eben dem Grunde entsteht ein Sieden, wenn man Scheidewasser auf Feilspäne gießet. Wenn bey gewissen Materien auch das Eindringen der Wassertheilgen eine dergleichen heftige Bewegung zu erwecken geschickt ist; so kan das Feuer auch bey Zugießung kaltes Wassers erzeugt werden. Und weil die zur Entzündung oder Wärme nöthigen Theilgen auch durch die Fermentation allererst ausgewickelt, oder in die gehörige Bewegung gegen einander gesetzt werden können; so kann auch dieselbe eine Ursache von Wärme und Feuer werden, wie sich z. E. feuchtes Heu er-
het.

Wie kaltes Wasser, in gleichen die Fermentation, Feuer verursacht.

Wie das
Wasser un-
gelöschten
Kalk erhi-
het.

het (*). Eine bekannte Erfahrung ist, daß ungelöschter Kalk durch kaltes Wasser erhit-
het wird, welches folgendergestalt zugehet.
Durchs Brennen ist der Kalkstein sehr porös
und trocken geworden, und viel Feuer ist in
ihm versperret und zurück geblieben. Dieses
kömmt demnach in Bewegung, indem die
sehr subtilen und doch sehr harten Wasser-
theilgen heftig in die Poros desselben eindrin-
gen § 189, 190, und die Masse aufzulösen
ansangen. Was bey dem Kalksteine das
Wasser thut, das verrichtet bey dem Pyro-
phoro und Phosphoro urinoso die Luft,
daher sich diese Materien sogleich an der freyen
Luft entzünden (**).

Wie sich
Materien
sogleich in
der freyen
Luft ent-
zünden.

§ 316.

Fünfte Art
von Entste-
hung des
Feuers,
durch Zu-
sammen-
bildung.

Jedoch 5) muß auch aus dem angeführ-
ten Grunde die bloße Zusammenhäu-
fung bewegter Feuermaterie und gnug-
sam harter Capseln derselben Feuer erzeugen
können, wenn nur die gehörige Bewegung
hinzu

(*) Boerhave elem. Chem. T. I p. 263.

(**) Von dieser Ursache, nemlich daß ein ge-
wisser Phosphorus erzeugt gewesen, wel-
cher durch Mischung gewisser Körpergen
sich entzündet, oder, wenn eine andere Ur-
sache der Entzündung darzu kommt, fortzu-
brennen geschickt ist, sind vermuthlich die
sonderbaren Begebenheiten herzuleiten, da
sich menschliche Körper von freyen Stü-
cken entzündet, oder nach der Rührung
vom Donner fortgealimmt haben. S. d.
Hamb. Magazin 1 B. 3 St. p. 267 u. 297.

hinzukommt. Nämlich diese Körpergerstossen bey der Bewegung an einander, und drücken sich wechselsweise ein, wodurch die feinsten Behältnisse des Feuers zerstoßen werden, und durch ihren sich ausbreitenden Aether die etwas festern zerreißen können § 313, wenn nur die Materie dichte genug beysammen ist. Z. E. ein stark rauchendes Docht eines ausgeblasenen Lichtes entzündet sich von neuem, wenn es schnell durch den Rauch hinauf bewegt wird, und daß der Rauch, die Wassertheilgen abgerechnet, aus entzündlichen Feuerbehältnissen bestehet, lehret die Erfahrung an dem Foco acapno, welchen Dalessius erfunden (*). Diese Ursache scheinet bey der Entzündung des Blüthes und der Irlichter sehr viel Theil zu haben. Endlich ist 6) klar, daß sich von den erzählten Ursachen in einem einzelnen Falle mehrere verbinden können, daher gemischte Arten von Erzeugung des Feuers entstehen, davon die electricischen Funken § 276, 277 zur Erläuterung dienen können.

Mehrere Ursachen der Entzündung können sich verbinden.

§ 317.

Wenn man mir einräumet, was bisher ausgeführt worden, und gewiß mit allen Erfahrungen übereinstimmt, daß das gemeine Feuer in nichts anders, als in der Ausbreitung einer besondern Art vom Aether beruhet, welcher sehr elastisch ist, dessen Theile aber an Subtilität der Materie des Lichtes

Worinnen die Nahrung des Feuers besteht.

noch

(*) Boerhave elem. Chem. T. I p. 259.

noch nicht bekommen, und sich um einen größern Theil ihrer Substanz eindrucken lassen; so wird man sich nun von der so genannten Nahrung des Feuers einen richtigen Begriff machen können. Es kan nemlich dieselbe in nichts anders als in der Menge des erfordereten Aethers selbst bestehen. Weil aus einer sehr kleinen Masse verbrennlicher Materie eine ungleich größere und geraume Zeit fortdaurende Flamme hervorgebracht werden kan; so erhellet daraus, daß die Feuermaterie in ihren vorigen Verhältnissen also muß eingedruckt gewesen seyn, daß der Raum, den sie damahls einnahm, gegen den, in welchen sie sich nun ausbreitet, ein sehr grosses Verhältniß hat. Ihre Elasticität ist deswegen sehr groß § 226. Eben hieraus aber hat man ferner Grund zu schliessen, daß sich dieselbe augenblicklich zerstreuen müßte, und uns gar nicht sichtbar werden könnte, wenn und so lange sie nicht durch gewisse Hindernisse beisammen erhalten würde. Diese Hindernisse aber können nichts anders seyn, als ein Gewölbe von anderer Materie, welche durch den Druck des allgemeinsten Aethers, der die Ursache der Cohäsion ist, mit größerer Kraft zusammen gedrückt wird, als die Elasticität der sich ausbreitenden Feuermaterie überwinden kann. Daher bestehen ohne Zweifel auch die sichtbaren Theile der Flamme noch aus den zartesten Capsuln, die den Aether einschliessen, welche

dem Lichte, der Wärme u. Kälte. 721

welche aber schon locker, in ihren kleinsten Theilen ziemlich getrennt und dem Stande ihrer völligen Zerstreuung nahe sind. Sobald ihre Zerstreuung völlig geschehen, so fliehet auch der Aether aus einander, so daß er weiter nicht sichtbar wird, sondern nach Proportion seiner Dichtigkeit nur noch Wärme verursachen kan. Je feiner und durchsichtiger die Materie ist, woraus die Capsuln der Feuermaterie bestehen, desto reiner wird die Flamme. Zu den feinsten Capsuln des Aethers schicket sich wohl keine Materie bequemer, als eine Schicht Wassertheilgen, weil die Theilgen des Wassers sehr subtil und dabey hart und durchsichtig sind, und ihre kugelförmige Figur vermuthlich niemahls sehr verändern lassen. Daß auch die Natur dieselben wirklich dazzu anwendet, ist daraus sehr wahrscheinlich, weil der reinste Alcohol, wenn man ihn unter einer gläsernen Glocke, welche oben und unten Zugang der Luft hat, abbrennen läset, nicht den geringsten Rus, wohl aber häufiges Wasser an das Glas absetzet (*). Der Rus bestehet nothwendig aus den zerstreuten Theilen der Feuercapsuln, darunter auch ganze Feuercapsuln, die nicht entzündet worden, übrig bleiben, daher der Rus sich selbst auch entzünden läset. Weil nun alle andere verbrennliche

Ursprung der Verschiedenheit der Flammen.
Die feinsten Behälter des Aethers scheinen aus Wassertheilgen zu bestehen.

Mater

(*) Boerhave Elem. Chem. Tom. I p. 270, 274.

Materien noch Aus geben, so müssen die Theile ihrer Feuerbehältnisse mehr, als bey dem Alcohol, ungleichartig und zusammengesetzt seyn.

§ 318.

Fortsetzung
von der
Nahrung
des Feuers.

Welche
Körper ver-
brennlich
sind.

Wiefern
Del und
Schwefel
die Nah-
rung des
Feuers sind.

Die Nahrung des Feuers besteht demnach in nichts anders, als in Behältnissen, darinnen derjenige Aether enthalten ist, in dessen Bewegung das gemeine Feuer besteht. Welche Körper dergleichen in gnugsamer Menge und auch in bequemer Lage zur Entzündung der einen Capsul nach der andern enthalten, dieselben sind verbrennlich. Sie nähren aber das Feuer nur durch die Menge ihrer ätherischen Capsuln. Wenn man daher saget, daß Del und Schwefel, im weiten Verstande genommen, die eigentliche Nahrung des Feuers abgeben, welches auch wahr ist; so muß es also angenommen werden, daß man unter diesen Nahmen diejenigen Materien versteht, welche aus Feuercapsuln zusammen gesetzt sind, und wiefern sie daraus bestehen. Man kan auch anderer Gestalt nichts deutliches dabey denken, weil man unter Del und Schwefel in der weiten Bedeutung nichts anders verstehen kan, als dasjenige, was verbrennlich ist, und zwar also, daß es dem Feuer Nahrung giebt, welches wenn kein Cirkel im Desiniren entstehen soll, darauf hinaus kommen muß, daß dieselben die Behältnisse einer besondern Materie enthalten, in deren Bewegung

wegung das gemeine Feuer bestehet. Die verbrennlichen Spiritus, mancherley Oele in der engeren Bedeutung, Harze, Schwefel u. s. w. sind nur verschiedene Gattungen davon, welche durch die Art und Dichtigkeit ihrer Feuercapseln, und auch durch die Vermischung fremder Materien unterschieden sind, welche zwar an sich das Feuer nicht nähren, wohl aber in ihrer Verknüpfung mit andern, wie wir gleich weiter sehen wollen, die Flamme heftiger und vermögender machen können; daher auch in der Natur die verbrennliche Materie nirgends in Menge allein gestellt ist. Nämlich alle andere Materien widerstehen nur dem Feuer, und werden, wenn dessen Kraft stark genug ist, durch dasselbe zerstreuet und mit fortgetrieben. Wenn sie aber das Feuer durch ihr Daseyn befördern; so geschieht es per indirectam, weil sie gegen die Feuercapseln angetrieben werden, und durch ihren Stoß und Reiben die Bewegung und das Zerreißen derselben befördern. • So gehet es z. E. zu, wenn in der Schmiede das Wasser in die glühenden Kohlen gesprengt, darauf stark mit dem Blasebalge geblasen, und hierdurch das Feuer heftiger wird. Nämlich die Wassertheilgen nähren das Feuer nicht. Weil sie aber dem Feuer widerstehen, und durch dasselbe fortgetrieben werden sollen, und mittlerweile stark geblasen wird; so werden sie durch den Stoß der Luft an die Kohlen heftig angetrie-

Wie gewisse Materien, die das Feuer nicht nähren, das selbe indirecte befördern.

ben, wo sie durch ihre Härte das Reiben befördern, und doch, wenn sie nicht allzu häusig da sind, das Feuer nicht auslöschten können. Sie dienen also das Feuer dichter zu machen, und die Feuercapseln zu zerstossen, und hiermit vermehren sie es.

§ 319.

Erklärung
der Umstände
beym
Verbrennen.
Weil nun die verbrennlichen Körper ordentlicher Weise aus sehr mannigfaltigen Theilen, auch aus Feuercapseln von verschiedener Dicke, bestehen; so lassen sich daraus die beym Verbrennen vorkommenden Umstände erklären. Z. E. wenn das Holz verbrennet, so giebt es zuerst einen weißlichen Rauch, welcher viel Wasser und wenig Feuerapseln, und welche dicke Schalen haben, enthält. Hernach wird der Rauch schwärzer, da denn seine Theilgen schon feuriger, und in der That kleine, aber noch nicht

Der unter-
schiedene
Rauch.

Die Flamme.

genug erhitzte Kohlen sind. Alsdenn folget die Flamme, welche aus lockern und der Zerstreuung höchst nahen Feuerbehältnissen besteht, welche nach einander zerfliegen. Die Flamme dauert fort, so lange eine gnugsame Menge von Feuerapseln, und auch in bequemer Lage neben einander vorhanden sind, deren Schalen so dünne sind, daß sie durch die vorhandene Bewegung des Feuers so weit ausgedehnt werden können, als zur Fortmirung einer Flamme nöthig ist. So bald es daran gebricht, und doch noch Feuerbehältnisse

Die Kohle.

dem Lichte, der Wärme u. Kälte. 725

nisse genug vorhanden sind, die aber zum völligen Zerreißen noch zu fest sind, zeigt sich die glühende Kohle, welche sich auch vielleicht zum Theil erst wahrer des Brennens aus denen zusammenfallenden Schwibbogen verschiedener Körpergen, zwischen denen andere heraus gegangen, zusammen setzt, und welche deswegen nicht weniger Feuer zu enthalten brauchet, sondern dessen mehr als die Flamme haben kan, nur daß die Umstände jetzt zu seiner völligen Auswickelung noch nicht beqvem genug sind, oder das Feuer gar durch besondere Ursachen, z. E. durch Mangel gnugsamer Luft, durch gehäuften aufsteigende Asche u. s. f. ersticket wird. Daher ^{Grade der Flamme u. Hitze.} begreiffet man auch, warum die Flamme um die Mitten derjenigen Zeit, da ein Körper brennet, am vermögendsten ist; ferner warum der eine verbrennlichere Körper ein gewaltigeres Feuer als der andere macht; ingleichen warum die Flamme der leichten verbrennlichen Körper so vermögend nicht ist, als die bey den schwerern, bey sonst gleichen Umständen. Die sich ausbreitende ^{Was vor Theilgen beynt Ver- brennen da- von fliegen oder zurück- bleiben.} Bewegung des Feuers stößet ohne Unterschied an alle undurchdringliche Puncte der Körper. Diejenigen also, welche leicht genug sind, und gegen welche sie vortheilhaft-
genug wirken kan, treibet sie fort, es mögen nun dieselbigen selbst Feuercapseln seyn, die aber noch nicht entzündet worden, oder es mögen solche Materien seyn, die dem Feuer

gar nicht Nahrung geben. Diejenigen Körpern demnach, welche zurück bleiben, sind entweder zu schwer gewesen; oder sie haben ihrer Figur wegen mit andern zu fest zusammen gehangen; oder sie sind von solcher Figur gewesen, daß der Stoß gegen sie unter einen ziemlich spitzen Winkel hat geschehen müssen, daher sie demselben mit einer mäßigen Schwere gewachsen gewesen sind. Weiß

Warum ein
heftigeres
Feuer die
Ueberbleib-
sel des vori-
gen verzeh-
ret.

nun unter diesen nach Körpern genug seyn können, welche Feuer enthalten, aber zur Erweckung desselben nur einen stärkern Grad desselben erfordern; oder welche auch nach und nach vor sich selbst nummehr zur Entzündung geschickter werden, da, nach ihrer Absonderung von andern, denenjenigen Materien, welche zuerst die Entzündung verhin- derten, Raum gemacht worden, nach und nach auszudunsten: so folget daraus, daß dasjenige, was das eine Feuer von einem verbrennlichen Körper übrig läßt, noch durch ein heftigeres Feuer zum Glühn ge- bracht, entzündet, oder wenigstens davon

Wie es zu-
leht die ele-
mentarische
Erde übrig
läßt.

getrieben werden kan. Dieses bestätigt auch die Erfahrung, so lange bis von Materien, die man durch verschiedene Grade des Feuers angegriffen, zuletzt eine weiße Asche, und aus dieser nach dem Auslaugen des Salzes die sogenannte elementarische Erde übrig bleibt, die sich ihrer Schwere wegen durch Feuer nicht vertreiben läßt, und aus welcher, nachdem sie vermittelst des Wassers in

In Zusammenhang gebracht worden § 201 die Testae docimasticae verfertigt werden, darinnen sich die Metalle schmelzen lassen, ohne daß die Testae selbst weiter zu schmelzen fähig wären.

§ 320.

Das Feuer höret auf, so bald die Ursache desselben aufhören. Demnach muß das Sonnenfeuer § 301 sogleich verschwinden, so bald den Sonnenstrahlen der Zugang an denselben Ort verwehret wird. Das gemeine Feuer aber höret auf, wenn es entweder an einer gnugsamen Menge ätherischer Materie gebricht, oder wenn die Umstände so gemachet werden, daß die Ausdehnung und Zerreißung der ätherischen Behältnisse nicht mehr ordentlich nach einander geschehen kan.

Wodurch das Feuer aufhört.

Z. E. wenn man ein Licht ausbläset, so wird die Materie der Flamme durch die Gewalt der Luft weggetrieben und zerstreuet. Daher ist es nicht zu verwundern, daß hier die Luft das Feuer auslöscht, welches sie doch vermehret, indem man in die Kohlen bläset, weil man dießfalls das Feuer auf die entzündliche Materie der Kohlen zu treibet, und dadurch die Entzündung befördert.

Wie es durch Ausblasen ausgelöscht wird.

Im luftleeren Raume löscht die Flamme aus, weil sich ihre Theile zerstreuen, indem ihrer Bewegung sich auszubreiten nicht gnugsam widerstanden wird § 313.

Wie im luftleeren Raume.

Das Wasser löscht das Feuer aus, theils weil die schweren Wassertheilgen, ihrer Feinheit schet.

Wie das Wasser das Feuer löscht.

heit und Flüssigkeit wegen, in die Fugen der brennenden Körper hinein fallen; theils weil das Wasser das Feuer in demjenigen Grade, welcher zur Entzündung eines verbrennlichen Körpers nöthig ist, nicht annimmt, und daher als ein Körper anzusehen ist, in welchen bey der Berührung aus andern mehr erhitzten Körpern das Feuer sehr leichte und schnell übergethet. So bald daher die Wassertheilgen sich in solcher Menge in die Fugen eines brennenden Körpers legen, daß der Aether, welcher jetzt in Vermischung ist, sich auszubreiten, nicht Vermögen genug hat, sie zu zerstreuen und fortzutreiben; so bleiben sie darinnen liegen. Hierdurch unterbrechen sie die Reihe der Feuerbehältnisse, deren eins sich nach dem andern entzünden sollte. Durch ihre Schwere widerstehen sie auch der Oscillation dererjenigen Theile, welche schon erhitzt waren, und dämpfen dieselbe; und indem das Feuer jetzt auf die Wassertheilgen selbst viel häufiger zufähret, so machen sie, daß es den brennenden Körpern entgethet, und darinnen nicht so stark wirken kann. Weil demnach die Ursache des Löschens gar oft bloß in der Flüssigkeit, Schwere und Subtilität der Materie liegen kan; so kan auch das Feuer durch solche flüssige Materien, die selbst Feuer genug enthalten, und verbrennlich sind, ausgelöschet werden. Denn wenn sie brennen sollen; so gehöret ein der Stärke und Menge ihrer

Wie das Feuer durch solche flüssige Körper, die selbst verbrennlich sind, gelöscht wird.

ihrer Capseln proportionirter Grad des Feuers und eine solche Lage der Theile darzu, daß die Capseln nach einander zerrissen werden können. Daher brennet vom Spiritu Vini auf einmahl nicht mehr, als die oberste Schicht, weil die darunter gelegenen Theile durch die darüber liegenden verhindert werden, daß sie sich nicht ausdehnen und zerreissen können, bis sie der Flamme nahe genug sind, und das Fortbrennen durch keine von der Seite her zufallenden Theile mehr gehindert werden kan § 313. Man kan deswegen eine Flamme auch mit Spiritu Vini selbst auslöschten, wenn nur seine Theilgen häufiger in die Fugen des brennenden Körpers hinein fallen, als sie durch das brennende Feuer binnen derselben Zeit zerrissen werden können. Denn in diesem Falle werden sie die Reihe der nach einander zu zerreissenden Feuerbehältnisse so gut, als das Wasser, unterbrechen, und also das Fortbrennen verhindern. Hinwiederum ist auf zweyerley Art ein Feuer möglich, welches unter dem Wasser fortbrennet, oder wenigstens fortglimmt. Einmahl kan es dadurch geschehen, wenn das Feuer durch eine äusserlich fortwährende Ursache unterhalten, und die von Wasser herrührende Hinderniß in allen Augenblicken von neuen und stark genug überwunden wird, z. E. wenn Holz unter dem Wasser mit einem guten Brennglase zu Kohle gebrannt wird. Ferner müßte ein

Wodurch
Feuer mög-
lich ist, wel-
ches unter
dem Wasser
brennet.

Feuer auch unter dem Wasser fortbrennen können, wenn die glühenden und flammenden Feuerapsula sich so genau an einander fügten, daß kein Wasser dazwischen merklich eindringen konnte, und gleichwohl das Feuer, nachdem es einmahl entzündet worden, mächtig genug wäre, den Anstoß des auffallenden Wassers zu überwinden, und zurück zu treiben, dergleichen Bewandniß es mit dem Griechischen Feuer gehabt haben muß.

§ 324.

Ob das Feuer schwer ist. Es ist eine grosse Frage, ob das Feuer schwer ist. Einige bejahen sie deswegen, weil sie die Schwere vor eine Eigenschaft halten, welche aller Materie wesentlich ist, welcher Irrthum schon widerlegt worden

Anpöhlung-
lichkeit der
Erfahrun-
gen, welche
man zum
Beweise
davon an-
führt.

§ 238. Andere berufen sich mit mehrerm Scheine auf Erfahrungen, weil manche Materien, z. E. Blei, wenn Menning daraus gemacht wird, Kalk, Regulus Antimonii Martialis &c. vermittelst des Feuers merklich schwerer werden (*). Allein diese Erfahrungen können die Sache nicht ausmachen. Denn erstlich sind andere Erfahrungen dargegen da, und Boerhave hat an einer Masse Eisen von 8 Pfunden nicht den geringsten Unterschied der Schwere bemerken können, ob es kalt oder glühend gewesen

(*) Boerhave Elem. Chem. Tom. I p. 306.

fen (*). Ferner kan man auch an demjenigen Körpern, welche durchs Brennen schwerer werden, den Zuwachs ihrer Schwere einer eingedrunghenen und nun damit vereinigten Feuermaterie nicht zuschreiben. Denn
der

(*) Elem. Chom. T. I p. 124, 224, 307.

Wenn man nicht vorsichtig ist; so kan es auch bisweilen scheinen, als wenn die Körper durchs Feuer leichter würden. Boerhaave l. c. p. 244 hat bemerkt, daß unter 2 metallenen Stäben, die an einer Wage einander das Gleichgewichte halten, der eine leichter scheinet, so bald er glüet. Die Ursache ist, weil er jetzt einen größern Raum annimmt, und auch von einer mehr verdünnten Luft umgeben wird, welche von seiner Schwere einen geringern Theil, als die dichtere, zu tragen fähig ist § 173. So bald man eine glühende Kohle über den kalten Stab hält; so kommt das Gleichgewichte wieder. Denn weil oben bey der Kohle die Luft etwas verdünnet worden; so kan die untere und mehr verdichtete Luft den Stab etwas hinauf drücken, wodurch hiermit der leichtere Stab an dem andern Ende ein wenig herunter sinket. Die Richtigkeit dieser Ursache wird, auch durch die Erfahrung an zwey kalten Stäben, die an einer Wage im Gleichgewichte sind, erlautert. Denn derjenige wird leichter, über welchen man eine glühende Kohle hält, weil ihn die untere dichte Luft gegen die obere verdünnte hinauf drückt. Wiederum wird derjenige schwerer, unter welchen man eine glühende Kohle hält, weil ihn die obere Luft nach der Gegend der untern verdünneten herunter drückt.

Zuwachs der Schwere, den diese Körper erhalten, beträgt zu viel. Da die Flamme in der Luft in die Höhe steigt; so müßte sie wenigstens leichter als die Luft seyn. Der Zuwachs der Schwere solcher Körper aber beträget ungleich mehr, als die Schwere der Luft selbst. Hingegen da in der Atmosphäre alle Arten von Theilgen herum schwimmen; so ist es wohl möglich, daß gewisse Körper, nachdem sie durchs Feuer verändert worden, in Absicht auf gewisse in der Luft häufig herum schwebende Materien, die Natur eines Schwammes bekommen, in welchen sich diese nach den Gesetzen des Eindringens § 189 2c. häufig hinein begeben, und dadurch das Gewichte derselben vermehren, auf die Art, wie etwan die Salpetererde den in der Luft herumfliegenden Salpeter an sich zieht (*). Und hiermit stimmt überein, daß in der angeführten Erfahrung mit dem Regulo Antimonii derselbe einen Zuwachs am Gewichte bekommen, da ihm mit dem Sonnenfeuer mittelst eines Eschirnhäusischen Brennglases zugesetzt, jedoch die Masse anderthalb Fuß weit von dem wahren Foco gesetzt, und so lange ungerührt worden, bis sie nicht mehr rauchete; das hingegen

(*) Eben dieses scheinen auch andere Erfahrungen vom Wasser, welches beim Abbrennen gewisser Körper herzu versammelt wird, zu erläutern. Boerhave Elem. Chem. T: I p. 274 &c.

hingegen sie, so bald sie hernach in dem Foco geschmelzet worden, nicht nur den vorigen Zuwachs des Gewichtes, sondern noch mehr dazu, verloren hat. Hiervon scheint keine andere Ursache begreiflich zu seyn, als daß bey dem gelindern Feuer eine fremde Materie sich herzugezogen hat, welche durch das heftigere Feuer wieder vertrieben worden. Denn warum sollte sonst das stärkere Feuer nicht eben sowohl einen Zuwachs der Schwere hinter sich gelassen oder den vorigen gar vermehret haben? Und wie merckwürdig ist es, daß auch nicht alle Körper, wenn sie durchs Feuer verändert worden, schwerer werden, sondern nur solche, welche vom freysenden Schwefel voll sind, als Antimonium, Blei u. s. f. ? Soll man hier nicht vielmehr bey einem gewissen Grade des Feuers auf eine entstehende Porosität in ihren Körpern schließen, wodurch andere in sie einzudringen veranlaßet werden, als die vermehrte Schwere dem mit ihm vereinigten Feuer zuschreiben, darwider so viel andere Erfahrungen streiten? Es ist aber ein anderer Grund vorhanden, warum man dem gemeinen Feuer eine Schwere wahrscheinlich zuschreiben kan. Denn wenn es dergleichen nicht hat; so frage ich, warum sich das Feuer von dem Erdboden nicht absondert, und es endlich daran gebricht, indem es von den brennenden Körpern, und von allen Körpern, die Wärme ausdunsten, in

Warum gleichwohl dem Feuer eine Schwere zuzuschreiben.

die

die Höhe getrieben wird? Wird es durch eine widerstehende Materie zurückgetrieben; so ist es schwer, denn auf diese Weise wird alle Schwere verursacht § 244 2c. Soll es sich nur unterwegs an andere Materien nach den Gesetzen des Zusammenhanges § 195 2c. anhängen, und durch die Schwere derselben wieder mit herunter kommen; oder soll es wirklich in andere Weltkörper fortfliegen, aber an dessen statt auch wiederum neues ankommen; so sind diese Möglichkeiten, wenn man sie mit Ausschließung aller Schwere des Feuers setzt, schwerer anzunehmen. Denn die Umstände geben es, daß derjenige Aether, welcher die Materie des gemeinen Feuers ist, gröber seyn muß, als derjenige, welcher die Ursache des Lichtes, des Zusammenhängens und der Schwere ist. Denn die feinsten Feuerbehältnisse, z. E. im Alcohol, müssen selbst durch den subtilsten Aether benammen erhalten werden, und sie haben so große Poros, daß sie durchsichtig sind, und also das Licht durchgehet. Ist aber die Feuermaterie ein gröberer Aether; so ist kein Grund vorhanden, warum derselbe an dem subtilern Aether, welcher die Weltkörper umgiebt, und in der Ferne immer reiner und vermögender wird § 247, nicht Widerstand finden, und von ihm zurückgetrieben werden sollte. Leidet sie aber dergleichen Widerstand; so ist sie schwer. Doch bleibt das bey erstlich so viel wahr, daß das Feuer leicht

ter, als alle uns bekannte Materie, seyn muß; und ferner daß es nicht ganz unmöglich ist, daß ätherische oder auch andere subtile Theilgen bey Sekung eines genugsam starken Stosses aus einem Weltkörper in den andern übergehen können. Von der Materie des Lichtes aber, und also vom Sonnenfeuer, hat man die Schwere zu behaupten nicht den geringsten Grund. Es ist vielmehr glaublich, daß diese Art vom Aether selbst die Ursache der Schwere und des Zusammenhanges der Körper ist.

§ 322.

Der Wärme, welche das Feuer verursacht, setzet man die Kälte entgegen, daher es an diesem Orte bequem seyn wird, auch von den Ursachen derselben so gleich zu handeln. Die Kälte selbst, wiefern sie eine Empfindung in uns ist, läßet sich nicht weiter erklären. Wenn wir aber auf die Beschaffenheit der Körper Achtung geben, welche sie zu der Zeit haben, da sie uns die Empfindung der Kälte verursachen, und wodurch sie von demjenigen Zustande unterschieden sind, in welchem sie wärmen; so sind die beyden Hauptumstände, die wir an ihnen bemerken, die Zusammenziehung derselben, vermöge welcher sie einen kleinern Raum, als zuvor, einnehmen, und das Gefrieren, vermöge dessen das Wasser, und viele andere flüssige Materien ihre Flüssigkeit verlieren, und fest werden.

Von der Kälte.

Die beyden Hauptumstände da bey sind die Zusammenziehung der Körper und das Gefrieren.

den. Aus diesen beyden lassen sich alle andere Wirkungen der Kälte herleiten, welche in verschiedenen Körpern nach Beschaffenheit derer mitwirkenden Ursachen immer anders bestimmt werden. Allem Ansehen nach ist auch die Kälte in uns nichts anders, als eine Empfindung einer gewissen Art und eines gewissen Grades der Unbeweglichkeit gewisser Theile unseres Leibes, oder der Folgen davon, und hingegen die Wärme eine Empfindung einer gewissen Art von Beweglichkeit und ihrer Folgen. Daß die Kälte die Körper zusammen ziehet, beweiset z. E. das Fallen des Spiritus oder des Quecksilbers im Thermometro. Wenn man einen eisernen Ring, in welchen ein darzu verfertigter eiserner Cylinder genau passet, sehr kalt werden läßt; so gehet der Cylinder nicht mehr hinein (*). Das Wasser nimmt zwar, nachdem es gefroren, einen größern Raum ein, davon die zerbrechlichen Gefäße zerbersten, und das Eis dehnet sich immer mehr aus, je strenger die Kälte wird. Es wird aber solches nicht durch die Kälte an sich selbst, sondern durch die in dem Wasser befindliche Luft verursacht. Denn Homborg hat gefunden, daß das Wasser, welches er in einem völlig verschlossenen gläsernen Gefäße ein ganzes Jahr lang von Luft aufs sorgfältigste gereinigt hatte, als er es hernach darinnen gefrieren ließ, keinen größern Raum als

Die Ausdehnung des gefrierenden Wassers kommt von der Luft her.

(*) Boerbave Elem. Chem. T. I p. 133.

als zuvor eingenommen (*). Eben de-
 gleichen berichten die Florentinischen Ver-
 suche (**). Und wenn man das Wasser
 in einem Glase in einer durch Kunst ge-
 machten Kälte von unten hinauf gefrieren
 läßt; so zerspringet das Glas nicht, es
 steigt aber zuvor eine große Menge Luft-
 blasen darinnen auf. Das Gefrieren des ^{Wie das}
 Wassers, wenn es langsam damit zugehet, ^{Wasser ge-}
 erfolgt also, daß von dem Rande an gegen
 die Mitten zu zarte Eisfäsergen in allerley
 Richtung entstehen, aus denen sich endlich
 die Eistrinde zusammen setzet. Erfolget es
 aber geschwind; so entsteht erst auf der
 Oberfläche des Wassers ein dünnes Häutgen,
 und hierauf im Augenblick mehrere, welche
 dreyeckigt sind, und von dem Rande gegen
 die Mitten zu gehen, und durch ihre Verei-
 nigung die Eistrinde bilden (***). Das ^{Das Ge-}
 Gefrieren erfordert zwar allezeit einen gehö- ^{frieren rich-}
 rigen Grad der Kälte. Es richtet sich aber ^{tet sich}
 nicht so genau darnach, daß nicht das Was- ^{nicht genau}
 ser das einemahl, wenn die Luft viel kälter ^{nach dem}
 ist, flüssig bleiben, und ein ander mahl, da ^{Grade der}
 sie nicht so kalt ist, gefrieren sollte. Die ^{Kälte.}
 Kälte ^{Strichsels}
 dem ^{se verschle-}
 Kälte ^{dem Kälte.}

(*) Mem. de l'Acad. Roy. de Sc. 1693 p. 29,
 &c.

(**) Tentamina Florentina edit. Muschen-
 broeck P. I p. 171, 183.

(***) Muschenbroeck Elem. phys. § 742. Ten-
 tamina Florentina P. I p. 166.

Durch
Kant ver-
ursachte
Kälte.

Kälte wird auch strichweise in der einen Gegend sehr groß, wenn es in einer andern gemäßigte Witterung ist (*). Das sonderbarste aber ist, daß sich durch Vermischung gewisser Materien, sonderlich der Salze mit Schnee, oder geschabten Eis, und am allerstärksten durch Vermischung des Spiritus Nitri mit demselben, eine künstliche Kälte von erstaunlicher Grösse verursachen läßt, durch welche das Wasser in einem auf dieser Masse stehenden Gefässe sogleich gefrieret, so bald der Schnee schmilzt, welches auch so gar im Sommer, oder wenn man das Gefäß mit dem Schnee und Salze über glühende Kohlen gesetzt hat, von statten gehet.

§ 323.

Ob die Kälte von einer besondern Materie herkömmt.

Beurtheilung einiger Erfahrungen, welche zum Beweise unzulänglich sind.

Es ist nun die Frage, ob die Kälte eben so, wie wir vorhin von der Wärme erwiesen haben, von einer besondern Materie herzuweisen ist, oder ob sie in der blossen Abwesenheit der Wärme besteht. Es kan in manchen Fällen das Ansehen haben, als würde die Kälte durch das Eindringen einer besondern Materie verursacht. Z. E. wenn eine gläserne Kugel, die sich oben in ein enges Röhrgen endigt, mit kaltem Wasser also gefüllet ist, daß das Röhrgen eines Theils auch mit Wasser angefüllet ist, und sie wird in heisses Wasser gesetzt; so fällt zuerst das Wasser in dem

(*) Muschenbroeck l. c. § 753 &c. Tentam. Florenz. P. I p. 185 &c. 190 &c.

dem engen Röhrgen merklich herunter, und alsdenn steigt es wieder. Hier kan es scheinen, als gieng aus dem kalten Wasser zuerst die Materie der Kälte heraus, und das Wasser siele davon, so lange bis es von der eindringenden Materie wieder zum steigen gebracht wird. Allein es kommt solches nur daher, daß die Wärme die Kugel ausdehnet, weil sie dieselbe eher, als das Wasser durchdringen muß. Indem also die Kugel etwas grösser wird; so fällt das Wasser in dem engen Röhrgen eine kurze Zeit herunter. Eben deswegen erfolgt der Effect umgekehrt, wenn man die Kugel geschwind in ungleich kälteres Wasser bringet, und ein gefährter Liquor in denselben steigt zuerst etwas in die Höhe, weil nemlich das Gefäß eher kalt und zusammen gezogen wird, als das darinnen enthaltene Flüssige, und dieses, nach Verkleinerung des Gefäßes, in dem engen Röhrgen nothwendig steigen muß. Das Del steigt in diesem letztern Falle viel höher als das Wasser, weil die ätherischen Capseln, daraus es bestehet, sich mehr, als die sehr harten Wassertheilgen zusammen drücken lassen, und sich also das Gefäße mehr zusammen ziehen kan. In gewissen bauchichten Gefäßen fällt das Wasser in der Röhre nicht, wenn die Kugel in warm Wasser gesetzt wird, sondern steigt sogleich, weil das eindringende Feuer, indem es die auswändige Fläche des Gefäßes ausdehnet, die in-

Andere Erfahrungen, auf welche bey der Frage von der Materie der Kälte zu sehen ist.

wendige Fläche zugleich etwas hineindrängt, daß das Wasser keinen Raum bekommt herunter zu sinken (*). Weit beträchtlicher aber sind die vorhin § 322 angeführten Erfahrungen mit den Salzen und die wahrgenommene Natur des Schnees und Eises. Im aufgethaueten Eise lassen sich zarte Speisen nicht süßlich kochen, sondern delicate Zungen bemerken gleich einen Unterschied des Geschmacks, es schicket sich auch nicht zum Thee oder Caffe. Die Leute, welche aus Quellen trinken, welche Schneewasser führen, bekommen Kröpfe. Wenn in das Wasser von geschmolzenem Schnee, dafern es nur einen gehörigen Grad der Kälte hat, und 3. C. seine Wärme unter 50 Grad nach dem Fahrenheit'schen Thermometer ist, Salmiak geschüttet wird; so gefrieret das Wasser davon in einem andern Gefäße, welches in diesem Schneewasser steht. Wenn in Wasser, dessen Wärme 33 Grad war, Spiritus Nitri gegossen wird, so wird es davon wärmer, und das Thermometerum steigt auf 41 Grad. Eben derselbe Spiritus Nitri verursacht im Schnee oder geschabten Eis, dessen Wärme noch 32 Grad war, eine gewaltige Kälte (**). Diese Umstände scheinen sich nicht begreifen zu lassen, wenn die Kälte ihren Grund bloß in

(*) Tentamina Florentina P. I pag. 164, P. II pag. 3, 10.

(**) Muschenbroeck elem. phys. § 757. Tentam. Florent. P. I p. 191.

in der Abwesenheit der Wärme haben sollte. Sie streiten auch ausdrücklich gegen die Meinung dererjenigen, welche die Wärme bloß in der Bewegung, und die Kälte in der Ruhe, setzen, welcher Irrthum auch aus andern Gründen zu verwerfen, und nur daher entstanden ist, daß man wahrgenommen, daß mit der Wärme Bewegung verknüpft ist, dabey aber nicht aufmerksam gewesen, daß der Grund der Wärme in der Bewegung einer besondern Art vom Aether, nicht aber der Bewegung, wiewfern sie Bewegung ist, liegen muß § 314.

Die Kälte besteht nicht in der bloßen Ruhe.

§ 324.

Wenn man aber die Sache genauer überdenket; so wird man finden, daß in der Frage, ob die Kälte eine bloße Beraubung der Wärme sey, oder ob sie von einer besondern Materie der Kälte herkommt, eine Vieldeutigkeit lieget. Der Beraubung der Wärme, als einem bloß negativen Dinge, kan man an sich selbst freylich die Verursachung der Wirkungen der Kälte nicht zuschreiben. Wenn man aber die Kälte daher leitet, daß denen Körpern die Wärme entgeht; so hat man sich vorzustellen, daß die Dinge in der Welt in Verknüpfung stehen; daß sie in thätigem Bestreben gegen einander stehen, und wenn die eine Ursache weicht, andere in Action ausbrechen; und daß daher dasjenige, was in uns die Empfindung der Kälte, und was die Zusammenziehung und das Gefrier-

Nähere Bestimmung der Frage, ob die Kälte in der Beraubung der Wärme besteht.

ren der Körper bey derselben verursacht, so etwas ist, welches aus der Thätigkeit und Verknüpfung der Substanzen, die alsdenn vorhanden sind, zu der Zeit erfolgt, wenn ein nugsamer Grad von Wärme ent-

Die Wirkungen der Kälte erfolgen aus der Wirksamkeit u. Verknüpfung der Körper bey Entgehung der Wärme.

Die Salze haben an den Phänomenis der Kälte sonderlich großen Antheil. Fernere Erklärung der Körper.

geht. Die Wirkungen der Kälte sind demnach nicht aus der Beraubung der Wärme allein, sondern aus der Wirksamkeit derer in der Natur vorhandenen und verknüpften Körper bey Entziehung der Wärme zu erklären.

Ursachen dieser ist aus den angeführten Erfahrungen klar, daß die Salze an den Erscheinungen der Kälte sonderlich großen Antheil haben.

Demnach kan man die Kälte ferner also beschreiben, daß sie derjenige Zustand der Körper ist, welcher erfolgt, wenn ihnen ein nugsamer Grad Wärme entgeht, und welcher mit dem Zusammenziehen derselben und dem Gefrieren des Wassers und vieler anderer flüssi-

Wie in unserm Leibe ein Schein der Kälte durch gleichgültige Ursachen entsteht.

gen Körper verbunden ist. Wenn in unserm Leibe durch andere Ursachen solche Bedingungen entstehen, welche denen, die sonst bey der Kälte erfolgen, gleichgültig sind; so entstehet eine ähnliche Empfindung, und ein Schein der Kälte. Wenn man sich die Sache auf die beschriebene Art vorstellt, so ist es nichts widersinnisches die Ursache der Kälte in der Beraubung der Wärme zu suchen, und die Phänomena, welche in den Versuchen der Florentinischen

tinischen Academie, und in denen von Hrn. Muschenbroef gemachten Zusätzen, mit grossem Fleisse gesammelt worden, werden sich alle erklären lassen. Die absolute Kälte müßte demnach in einer gänzlich^{en} Abwesenheit des Aethers, oder doch der Bewegung desselben, bestehen. Es ist aber aus andern Gründen gewiß, daß dergleichen nirgends vorhanden ist, sondern daß in allen Körpern noch einige Wärme vorhanden, und wir keine andere als comparativische Kälte wahrnehmen können. Das Thermometrum selbst kan keine andere lehren. Noch weniger können wir uns auf unsere Empfindung verlassen, aus deren Unvollständigkeit ehemahls der Irrthum geflossen, da man geglaubt hat, daß die Keller im Sommer kälter, als im Winter wären, da doch nun die Mariottischen Versuche mit dem Thermometer ausgemacht haben, daß die Keller ebenfalls im Winter kälter, als im Sommer sind (*). Es ist vergeblich, daß icmand hierwider als eine Schwierigkeit eine Erfahrung vom Pech eingewandt hat, welches einmahl im Keller geschmolzen gefunden worden. Denn der Wärme allein kan dieser Effect nicht zugeschrieben werden, weil das Pech auch in viel grösserer Wärme noch nicht schmilzt. Es muß vielmehr an einer besondern Art von Dünsten

Woinnen
die absolute
Kälte beste-
het, und ob
sie irgend-
wo vorhans
den.

A a 4

gelegen

(*) Oeuvres de Mariotte p. 189 &c.

gelegen haben, welche das Pech aufzulösen geschickt gewesen, etwan auf die Art, wie man den Umstand, daß das Del durch hölzerne Fässer dringet, durch welche kein Wasser gehet, daraus erklärt, daß gewisse Theile im Oele die resinösen Theile im Holze auflösen, und sich dadurch einen Weg durch dasselbige machen (*).

§ 325.

Erklärung
der wichtig-
sten Um-
stände bey
der Kälte.

Warum die
Kälte die
Körper zu-
sammen-
ziehet.

Um nun den gegebenen allgemeinen Begriff von der Kälte etwas weiter zu klären, und auf die vornehmsten Begebenheiten bey der Kälte appliciren zu können, bemerke man folgendes. 1) Daß die Kälte die Körper zusammen ziehen muß, ist also begreiflich. Alle uns bekannte Körper sind mit andern umgeben, von denen sie so weit zusammen gedrückt werden, in wie weit sie nicht durch allzustarken Widerstand die zusammendrückende Kraft verhindern, und auf dergleichen Druck gründet sich aller Zusammenhang der Körper § 195. Durch das Feuer aber werden die Körper ausgedehnet, und es wird also dadurch der Kraft, die sie sonst noch weiter zusammen gedrückt hätte, widerstanden. Diese Kraft wird demnach vermögender, indem ihnen das Feuer entgeht, und sie werden wirklich in einen engeren Raum zusammen gedrückt. Doch geschieht solches mehr oder weniger, nachdem es ihre

(*) Boerhave Elem. Chem. T. I p. 467.

ihre Beschaffenheit zuläffet. 2) Hier durch können gewisse flüssige Materien auch ihre Flüssigkeit verlieren, nemlich alle diejenigen, welche und wiefern sie eine mittelbare Flüssigkeit von demjenigen Aether haben, welcher sich zwischen ihren Theilen also befindet, daß er herausgehen kan. Das Gefrieren eines Flüssigen erfordert demnach in dieser Absicht drey Bedingungen; nemlich daß eine Menge Aether zwischen den Theilen da gewesen, der herausgehen kan; ferner daß die zurückbleibenden Theile des Körpers einen gehörigen Grad der Härte haben; und endlich, daß der ihnen entgehende Aether zuvor eine unentbehrliche Ursache der Flüssigkeit war. Alle diese Bedingungen schicken sich auf das Wasser und diejenigen flüssigen Materien, davon das Wasser einen großen Theil der Masse ausmacht. Die Luft aber, ingleichen das Quecksilber kan nicht gefrieren, weil die Flüssigkeit dess. eben nicht vom Aether herkam. Der feine Spiritus Vini kan auch nicht gefrieren, eben so wenig, als auch verschiedene Oele, weil die Flüssigkeit derselben von der Biegsamkeit und dem wechselweisen Einstrahlen der ätherischen Capsula derselben abhänget § 215. 20. denen die darzwischen befindliche Materie der Wärme zufällig war. Das Baumöl geliefert nur, d. i. es verlieret den größten Theil seiner Flüssigkeit, ob es wohl auch kein fester Körper wird. Denn man siehet daraus, daß die ätherischen

Wie durch die Kälte gewisse Materien die Flüssigkeit verlieren.

Drey Bedingungen des Gefrierens.

Capseln, daraus es bestehet, nicht klein und biegsam genug sind, eine zureichende Ursache der Flüssigkeit abzugeben, und daß das meiste auf den in den Zwischenräumen frey befindlichen Aether ankam, welcher in der Kälte herausgehet. Doch werden alle, auch die nicht gefrierenden, Materien durch die Kälte zusammen gezogen, und sie treten in einen engern Raum.

§ 326.

Wie bey
dem Gefrie-
ren des
Wassers
Luftblasen
entstehen,
welche das
Eis aus-
dehnen
und un-
durchsichti-
ger ma-
chen.

3) Wenn man sich den Aether, welcher die Ursache der Wärme ist, also vorstellt, daß er der wesentlichen Biegsamkeit seiner Substanz wegen § 186 sich bequem in alle Lagen füget, und daher in alle Zwischenräumen, welche von anderer Materie leer sind, oder durch ihn leer gemacht werden können, rings herum einstrahlet: so folget, daß der aus dem Wasser herausgehende Aether, weil er mit seinen Strahlen in die Wassertheilgen verwickelt war, nicht anders herausgehen kan, als daß er viele Wassertheilgen verschlebet. Er gehet also mit einer innerlichen Bewegung des Wassers heraus, dergleichen man auch bey dem Gefrieren wirklich bemercket. Es lehret dieselbe das heftige Ausdunsten des Eises, ingleichen der neblichte Rauch, welcher bey gewissen Umständen des Gefrierens verspüret wird, und welcher von dem Rauche, den brennende Körper geben, ganz unterschieden ist, indem man dabey ein kaltes Wehen mit der Hand fühlen kan, wels

welches auch die Flamme eines Lichtes in Bewegung sezet (*). Indem dieses also geschieht, so bekömmt die in dem Wasser häufig befindliche und ebenfalls mit ihren ausgebreiteten Theilen oder Strahlen darein verwickelte Luft Raum zur Bewegung, daher sie sich in grössere Zwischenräume sammlet, und indem sie daselbst zusammen gedrückt wird, ihre ausdehnende Kraft wieder bekommt, oder vielmehr Gelegenheit bekömmt dieselbe zu äussern. Hierdurch erzeugen sich Luftblasen, welche das Eis ausdehnen und aufblähen, und zugleich, weil sie das Licht wegbrechen, es undurchsichtiger machen. Im Anfange des Gefrierens gehet die Wärme noch nicht alle heraus. Je mehr aber von derselben wegen abnehmender Wärme in der Atmosphäre aus dem Eise von neuem herausdringet, desto grösser werden auch die Luftblasen. Daher blähet sich das Eis bei zunehmender Kälte immer mehr und mehr auf, und berstet hin und wieder mit Krachen, wodurch also die einzelnen Wassertheile einander zwar mehr genähert und verdichtet werden, die ganze Masse aber doch locker und in einen grössern Raum aufgeblähet wird, als das Wasser flüssig einnehmen würde. Das schnell gefrierende Eis ist dichter und durchsichtiger, weil der Luft nicht Zeit gelassen worden, sich häufig auszuwickeln

(*) Tentam. Florent. P. I p. 178.

Warum die
Gewalt des
sich aus-
dehnenden
Eises so
groß ist.

zuzwickeln und zu sammeln. Es wird aber
bey anhaltender Kälte mit der Zeit größter
und undurchsichtiger. Die Gewalt des sich
ausdehnenden Eises ist sehr groß, so daß
man gefunden, daß es einen Flintenlauff
zersprenget, ja Häuser gehoben hat. Herr
Muschenbroeck trägt deswegen Bedenken, die
selbe von der ausdehnenden Kraft der Luft
herzuleiten, weil die Luft sonst im Eise mehr,
als in einer Windbüchse, vermögen würde,
da sie doch in jenem schwerlich mehr als in
dieser zusammengepresset angenommen wer-
den könnte (*). Allein diese Wirkung ist
vor die Luft nicht zu viel, wenn man sich
nur die Sache recht vorstellt. Man hat
nicht nöthig, sich eine gleiche Vertheilung
und überall gleichförmige Zusammendrückung
der Luft in dem Eise vorzustellen. Der her-
ausfahrende Aether reißet die Lufttheilgen
mit sich in diejenigen Hölungen fort, welche
vor sie die bequemsten sind, oder machet ihnen
Raum, sich dahin zu begeben. Vorher war
ihre ausdehnende Kraft unwirksam, weil ihre
Theilgen zwischen den Wassertheilgen in zarte
Fäden oder Strahlen ausgedehnet, und ein-
geklemmet waren. Indem sie jetzt eine an-
dere Lage bekommen und fuglicht werden, so
außert sich die ausdehnende Kraft, und die
Luft machet sich mehr Raum, wodurch sich
auch mehrere Lufttheilgen sammeln. Von
kommt

(*) Tentamina Florent. P. I p. 136 Sec. 166.

dem Lichte, der Wärme u. Kälte. 749

kommt es auf die Lage des Ortes an, an welchem sich die Luft im Eise befindet in Absicht auf die herumgestellten Gewölber der festgewordenen Wassertheilgen, welche von demjenigen Aether, der die Ursache des Zusammenhanges der Körper ist, zusammen gedrückt werden. Denn es kan seyn, daß sich gegen eine solche Gegend viele hundert Druckkräfte von allen Seiten her vorthellhaft concentriren. Es wird demnach dieselbst gesammelte Luft nunmehr gewaltig zusammen gepresset, wodurch ihre ausdehnende Kraft zunimmt. Sie widersteht folglich den sämlich gegen sie drückenden Kräften, so lange bis ihre ausdehnende Kraft gegen irgend eine Gegend stärker wird, als die Kraft, wodurch dieselbst der Zusammenhang des Gefäßes oder Eiskörpers erhalten wird. Alsdenn bricht sie gegen dieselbe Gegend in Bewegung aus: und weil dadurch unzehligten andern eingepreßten Luftportionen auch Raum gemachet wird in Bewegung auszubrechen; so agiren dieselben alle zugleich, ohne daß die Druckkraft so gleichförmig vertheilt zu seyn brauchet, wie sie bey der Luft gegen die Wände der Windbüchse anzutreffen ist. Es wird demnach der Durchbruch der Luft wegen der vorthellhaften mechanischen Application, und wegen des Concentrirens vieler stossenden Kräfte, von mehreren Gegenden her gegen denjenigen Ort.

Ort so stark und vermögend, an welchem er wirklich geschieht.

§ 327.

Gründe
um den
Einfluß der
Salze in
die Bestim-
mung der
Kälte zu
erklären.

Wenn man ferner den Einfluß verständlich erklären will, den die Salze in die Bestimmung der Kälte haben können; so ist es nöthig, die Umstände wohl zu zergliedern. Die Salze nehmen mehr Wärme an, als das Wasser, lassen sie auch schwerlicher wieder fahren. Ferner werden sie durch das Wasser aufgelöst, da also hernach die Materie der Wärme gegen dieselben in einer größern Fläche wirken kan. Sie haben über dieses mit dem Wasser einen starken Zusammenhang, weil das Wasser nicht nur in die Poros der Salzkörpergen eindringet, sondern weil auch einzelne Wasser- und Salztheilgen beqvem zusammen hangen, indem sie die nöthige Menge von Berührungspuncten vermittelt ihrer Flächen an einander finden, und die kleinsten Salztheilgen auch mit ihren Spizen in die Wassertheilgen eindringen, und sie gleichsam anspießen. Hierzu kömmt, daß die in einem Flüssigen schwimmenden Salztheilgen darinnen gleich vertheilet werden müssen § 191. Indem also etwas Salz aufgelöst wird, so kan es nicht eher, als nach einer solchen gleichen Bertheilung, in Ruhe kommen. Endlich nimmt in der atmosphärischen Luft ieder Körper nach seiner Art nur einen proportionirten Theil der darinnen

innen herumfliegenden Wärme an, weil solches die Gesetze der gleichen Vertheilung nicht anders gestatten. Daher bewegt sich das Thermometrum nicht bey Annäherung irgend eines Körpers, welcher lange genug mit ihm in einerley atmosphärischer Wärme gestanden hat, wenn nur nicht durch eine besondere Ursache mehr Wärme als in der Atmosphäre in demselben verursacht wird, dergleichen in den thierischen Körpern geschieht. Gleichwohl wird doch der eine Körper von Wärme nicht so leicht, als der andere saturirt, und er nimmt deswegen, wenn er in eine wärmern Gegend, oder mit einem wärmern Körper in unmittelbare und gnugsam häufige Berührung kommt, mehr Wärme von ihm an, weil die in oder um diesen befindliche Wärme in den Poriß desselben einen bequemen Platz antrifft, wo sie hinein weichen muß, weil sie darinnen weniger Widerstand, als ausserhalb demselben findet. Hieraus lassen sich folgende Hauptumstände begreifen.

§ 328.

5) Wenn man Salz mit Schnee oder mit geschabtem Eise vermischt, so daß beyde Körper zuvor gnugsam und in gleichem Grade kalt gewesen; so treten sie in eine dichtere Masse zusammen (*). Denn da das Wasser mit dem Salze ein starkes Bestreben

Wie es bey der künstlichen Kälte, die durch Schnee u. Salz verursacht wird, zugehet.

(*) Tentam. Florent. P. I p. 151.

ben zum Zusammenhange hat § 327; so dringen die Theilgen, die sich von dem Schnee oder Eise am ersten los machen können, darauf zu. Hierdurch fügen sich die sämtlichen Theile der Masse in mehrern Puncten zusammen, und es entstehet einige Festigkeit. Sobald aber von irgend einem Orte mehr Aether darzu kommt; so schmelzt auch die ganze Masse. Wenn daher ein Glas mit Wasser darcin gesetzt wird; so gehet zuerst ein Theil der Wärme im Wasser in die kältere Masse über. Hierdurch fängt dieselbe an zu schmelzen; und indem durch die Auflösung der Salztheilgen die Fläche vergrößert worden, gegen welche der Aether wirken kan; so muß nun der Aether mit dem Wasser desto häufiger übergehen. Daher gefrieret das Wasser, indem die Masse schmelzt. Gesezt auch, daß die Masse über glühenden Kohlen steht; so werden diese Gründe doch statt finden, sobald das Salz im Schnee durch irgend eine Ursache anfänger aufgelöset zu werden: und da es von dem aus den Kohlen eindringenden Aether doch nicht so plötzlich saturirret werden kan; so wird mittlerweile der Aether aus dem Wasser in die Salz- und Schneemasse übergehen, und das Wasser wird gefrieren, und nur in gehöriger Zeit, wenn die ganze Zubereitung über den Kohlen bleibet, wieder aufthauen. Weil also das Hauptwerk bey dem Gefrieren vermittelst der Salze, auf die Auflösung der kleinen Salztheilgen

Man nim
die salzigen
Spiritus bey
der künstli-

dem Lichte, der Wärme u. Kälte. 753

ankömmt; so werden die salzigen Spiritus die ^{den Kälte} Wirkung noch besser befördern. Denn sie ^{stärkere} enthalten die Salztheilgen schon aufgelöst, ^{Wirkung} thun. und ohne Zweifel auch reiner und ohne Zusatz fremder Materien in sich. Doch können sich auf die eine Art von Salzen oder Salzkörpergen die Gründe, wie Kälte entsteht, im höhern Grade, als auf die andere, schicken, welches man a posteriori wahrnehmen muß. Die Erfahrung hat gelehret, daß Spiritus Nitri am meisten vermöge, und nach ihm dem Vermögen nach Spiritus Salis Ammoniaci, Spir. Salis Marini, Sp. volatilis urinae, und sodann die trockenen Salze, als Salmiac, Salpeter, gemein Salz u. s. f. (*) zu setzen sind. Auf eine ähnliche Art kan man auch erklären, warum ein dünnes Stück Eis an den Tisch anflebet, darauf es liegt, wenn man es oben häufig mit Salz bestreuet (**). Denn die ausdunstenden Eis- theilgen lösen ein wenig Salz auf; welches ins Eis dringet. Indem nun gegen diese Salztheilgen die Wärme aus dem Tische häufiger übergeht; so werden zuerst von dem Boden des Eisplättgens etliche Eis- theilgen aufgelöst, welche Solution aber, wie gewöhnlich, gleich darauf gefrieret.

§ 329.

(*) Tentam. Flor. P. I p. 173 &c.

(**) Tentam. Florent. P. I p. 177.

Natuel.

Bbb

Wodurch
der Schnee,
dessen ver-
schiedene
Figur, und
seine Weiß-
se entsteht.

6) Der Schnee entsteht nicht bloß aus der Beraubung der Wärme § 323, sondern enthält zugleich salzige Theilgen. Er nimmt also seinen Ursprung daher, daß, wenn die erfordernten Salztheilgen in der Luft herumfliegen, und auch die Wärme gering genug ist, die Wassertheilgen sich an die Salztheilgen anhängen, und, indem ihre Wärme in dieselben übergeht, ihre Flüssigkeit verlieren, worauf, wenn einmahl ein Anfang gemacht worden, sich noch mehrere Salz- und Wassertheilgen anfügen. Daher ist auch die Figur des Schnees verschiedentlich (*), nachdem die herumfliegenden Salztheilgen gewesen sind, und ihrer Figur und Flächen wegen die eine oder die andere Art der Zusammensetzung zugelassen haben. Die Zusammensetzung so vieler glatten und durchsichtigen Theilgen, welche als reflectirende Spiegel anzusehen sind, und das Licht eines gegen das andere werfen, und dadurch häufen und mischen, ist auch die Ursache von der

Wie durch
Zerhülfe
der herum-
fliegenden
Salztheil-
gen das Eis
entsteht.

Weisse des Schnees § 293. 7) Ferner wenn dergleichen in der Luft herumfliegende Salztheilgen in Menge in ein Wasser fallen, welchem die Wärme schon in einem gewissen Grade entgangen ist; und sie demnach die noch übrige Wärme, die zur Flüssigkeit unentbehrlich war, gleichsam in sich ziehen; so wird

(*) Schwabers Kupferbibel Tab. 530.

wird dasselbe fest und gefrieret. Die Spizen der Salztheilgen können zugleich zum Sigiren des Wassers beitragen, und indem Körpergen, die aus einem Salztheilgen und etlichen angespießten Wassertheilgen bestehen, sich hernach so genau nicht mehr, wie die Theile des fließenden Wassers, zusammen fügen, sondern hin und wieder Zwischenräume lassen; so erhellet hieraus eine neue Ursache, warum das Eis mehr Raum, als das fließende Wasser, einnimmt. Es kan zwar ohne Zweifel auch Eis aus der blossen Beraubung der Wärme entstehen, ob es gleich vielleicht niemahls so fest und aufgesblähet wird. Es beweisen aber genug andere Erfahrungen (*), daß das gewöhnliche Eis, welches die Natur erzeugt, seinen Ursprung zum Theil von denen in der Luft herumfliegenden und herabfallenden Salztheilgen hat. Man kan auch nicht einmahl wissen, ob dieselben nicht Antheil daran haben, wenn das Gefrieren des Wassers in einem hermetisch versiegelten Glase geschieht. Denn man kan die Subtilität derselben nicht bestimmen, noch wissen, ob sie nicht durch die Poros des Glases hier und da einen Weg finden. Das letztere ist vielmehr wahrscheinlich, weil Herr Muschenbroef berichtet, wie er wahrgenommen, daß durch einen gewissen Punct eines Glases, darinnen er Wasser

Bbb 2

set

(*) Tentam. Florent. P. I p. 184 &c.

fer gefrieren ließ, etwas hinein zu kommen geschienen, darauf sich kleine Eisflächen von demselben Puncte aus sogleich erzeugt haben (*); daher es scheint, daß an diesem Orte eben die herumfliegenden Salztheilgen einen bequemen Porum gefunden haben. Es hat auch ohne Zweifel in dergleichen Salztheilgen seinen Grund, daß es Hölen giebt, wo es im Winter nicht gefriert, wohl aber im heissesten Sommer. Da man das Erdreich über denselben sehr salpetrig befunden; so scheint es, daß diejenigen die Sache völlig getroffen, welche geurtheilet haben, daß die bloße Beraubung der Wärme, welche in diesen Hölen im Winter ebenfalls größer, als im Sommer ist, nur vor sich allein niemahls hinlänglich sey, Eis zu erzeugen. Da hingegen im Sommer durch die hinlängliche Sonnenhitze eine Menge Salztheilgen aufgelöst werden, und herabfallen; so können dieselben in dergleichen hinlänglich kaltem Wasser Eis machen. Im Winter aber kan dasselbe nicht entstehen, weil die Auflösung und das Herabfallen der Salztheilgen, als eine unentbehrliche Ursache zum Gefrieren dieses Wassers, fehlet (†).

§ 330.

Wie in einem eingeschlossenen Aether selbst gewaltig ausbreitet, als auch die

(*) L. c. p. 168.

(**) L. c. p. 189.

die Luft mit sich forttreibt, da kan er auch die in der Luft schwebenden Salztheilgen ohne Zweifel schneller durch eine äußerliche Bewegung forttreiben, als daß er sie binnen eben der Zeit sogleich sollte durchdringen und saturiren können. Weil sie nun, wenn sie in der Ferne gehäufet werden, hernach die Wärme der daselbst befindlichen Körper desto häufiger in sich ziehen; so verursachen sie daselbst Kälte. Daher läßt sich hieraus 8) be-

Räume
das Feuer
an einem
Orte die
Kälte in
der Ferne
vermehrten
kan.

greiffen, wie in einem eingeschlossenen Räume das an einem Orte befindliche Feuer die Kälte in denen entlegenen Gegenden vermehren kan, welches die Erfahrung in den Schmeldeessen und Gewächshäusern gelehret hat (*).

Man versteht auch hieraus 9) wiefern man eine besondere Materie der Kälte in der Welt annehmen kan, welche sich in besondern Gegenden aufhält, und von dar in andere bald mehr, bald weniger herüber getrieben wird (**).

Wiefern
man eine
besondere
Materie
der Kälte
annehmen
kan, welche
sich in be-
sondern
Gegenden
aufhält.

Nemlich die Kälte selbst ist nichts positives, sondern bestehet theils in der Abwesenheit der Wärme, theils in Folgen davon. Aber diejenige Materie, welche durch ihr Daseyn eine solche Abwesenheit der Wärme verursacht, und sonderlich das gewöhnliche Gefrieren veranlasset, indem die in der Atmosphäre befindliche geringe Wärme in dieselbe hinein-

B b b 3 weicht,

(*) Boerhave Elem. Chem. T. I p. 356, 187.

(**) Von dergleichen Gegenden könnte man vielleicht die Schachhäuser des Schnees und Hagels, Hiob XXXVIII, 22 verstehen.

weicht, und welche auch sie selbst ihrer Figur wegen das Flüssige fest machen hilft. Könnte doch wohl, wenn man es recht versteht, eine Materie der Kälte heißen, und sie würde von salziger Natur seyn müssen. Weil die Sonnenwärme, wo sie mächtig genug ist, dieselbe vertreibt; so muß sie sich, so lange die Sonne stark wirkt, gegen die Pole zu begeben. Sie dringet aber im Winter, so weit es die zufällige Bewegung der Atmosphäre verstattet, gegen die mittlern Gegenden der Erdoberfläche wieder herzu. Durch Wind oder andere zufällige Ursachen kan sie auch in gewisse Gegenden auf einmahl mit Gewalt einfallen, und dadurch plötzlichen Frost und Schnee, oder kurze, doch empfindliche, Grade der Kälte verursachen. Ferner kan es seyn, daß in manchen Ländern dergleichen Materie ordentlicher Weise häufig wegen Beschaffenheit des Erdreiches ausbunftet. Weil sie die Kälte nicht an sich, sondern bey Entgehung der Wärme verursachet; so kan man davon daselbst nicht urtheilen, wo und wie lange die Sonne mächtig genug ist, indem sie zu der Zeit von der Wärme schon saturirt ist. Die Wärme, welche die Sonne in der Atmosphäre verursachet, muß sie auch nothwendig sehr subtilisiren, daher sie auch in warmen Tagen sehr hoch steigen wird. Aber ein großer Theil davon wird über derselben Gegend gemeiniglich schweben bleiben, und nicht gegen die Pole vertrieben werden können.

Wie in
manchen
Ländern in
dem Erd-
reiche ein
besonderer
Grund der
Kälte liegt.

nen. Er wird sich daher des Nachts, wie der Thau wieder zusammenhängen und herabfallen, und dadurch auch in heißen Ländern kalte Nächte verursachen, wie die Erfahrung in Armenien, der großen Tartarey und China bestätigen, wo auf die heisse Tage des Nachts grosse Kälte folget, da es reiffet und das Wasser gefrieret (*).

§ 331.

Wenn man die bisher erklärten Ursachen der Wärme und Kälte wohl im Sinne behält, und niemahls über ihren Beweisgrund ausdehnet; so wird man daraus auch 10) von allen denen widrigscheinenden Phaenomenis Rechenenschaft geben können, wo solche Materien Kälte verursachen, denen man es auf den ersten Anblick nicht zutrauen sollte, und wiederum, wo solche, von denen man in andern Fällen weiß, daß sie kälten, in gewissen Fällen Wärme geben. Das allgemeine ist, daß eine Materie kaltet, wiefern die Wärme aus andern in sie hineinweichen muß, so daß sie diesen entgeht; oder wiefern sie andere, die sie auflöset, eben hierzu geschickt machet. Hingegen wärmet sie, wiefern sie Aether in einen andern Körper hinüber schicket, oder den daselbst befindlichen in Bewegung bringet. Beides aber geschieht entweder dadurch, daß gewisse ätherische Behältnisse zerrissen und zerstoßen werden,

Das das allgemeine ist, um von verschiedenen widrigscheinenden Phaenomenis bey der Wärme u. Kälte Rechenenschaft zu geben.

daß der Aether herausgehet; oder dadurch, daß dieselben eingedrückt und zu einer oscillirenden Bewegung gebracht werden, und der Aether darinnen wirksam wird; oder daß in Ansehung verschiedener Theile eines Körpers beides zugleich geschieht. Ueber dieses hat man hierbey wohl eingedenk zu seyn, theils daß alle Körper, die uns noch sinnlich sind, aus sehr vielen zusammen gesetzt sind, theils daß alle Dinge in der Welt in Verknüpfung stehen, und sich daher, so oft irgendwo eine Veränderung vorgehet, die ausdehnende Kraft und übrige Thätigkeit der umher befindlichen Materien sogleich mit einmischet. Man muß daher vorsichtig urtheilen, was und wie viel man derselben zuzuschreiben Grund hat. Weil ich nicht zu weitläufig seyn darf, so will ich die Application hiervon an einigen Exempeln, welche die schweresten scheinen können, zeigen. Die Erfahrungen selbst wird man in der Muschenbroekischen Ausgabe der Florentinischen Versuche finden, und aus diesen wenigen hoffentlich urtheilen können, daß sich die übrigen nach meiner Theorie eben so wohl oder noch leichter auflösen lassen.

§ 332.

Warum
Spiritus
Vini zu
Schnee u.
Eis gegos-
sen diese ge-
schickter

11) Der Spiritus Vini, wenn er zu Schnee oder Eis gegossen wird, vermehret die Fähigkeit, ein Gefrieren zu verursachen, sehr stark. Nämlich er thut es dadurch, daß er die salzigen Theilgen im Schnee oder Eis geschwind auf-

aufloset, und auswickelt, daß der Aether aus andern Körpern gegen sie in einer größern Fläche wirken muß § 328. Er selbst aber kan sie nicht erwärmen, weil seine ätherischen Behältnisse nicht zerstoßen werden (*).

macht, ein Gefrieren zu verursachen.

12) Salmiac, wie die Florentiner melden, macht alle stüßige Materien, darinnen er aufgelöset wird, mehr oder weniger kalt, nur entstehet keine Kälte bey der Mischung mit Oele und mit Spiritu Vini, in welche derselbe nicht wirket (**). Der Grund lieget vermuthlich, wie vorhin, darinnen, daß andere Liquores in das Salz eindringen, und es auflösen, und also die Summe der Flächen der Salztheilgen vergrößern. Dieses zu thun sind die Oele und der Spiritus Vini bey den trockenen Salzen nicht geschickt, weil aus ihren ätherischen Capsula Strahlen als herausgehend angenommen werden können § 200, vermittelst welcher sie an den Pori des Salzes zurückgetrieben werden. Es ist hier ganz ein anders, als im vorigen Falle, da die Salztheilgen im Schnee und Eis nicht durch eine Zerstoßung der Salzkörpern, sondern nur durch eine Absonderung der Wassertheilgen, ausgewickelt wurden. In Ansehung des größten Theiles der Masse wird demnach hier die Ursache der Kälte fehlen. Doch können wohl einige Theilgen darunter seyn, welche einige Auflösung zu

Warum Salmiac mit allen Flüssigen, nur nicht mit Oel und Spiritu Vini, Kälte giebt.

Bbb 5 machen

(*) P. I p. 140, 178.

(**) P. II p. 131, 140.

machen geschickt sind, in welchem Falle auch ein geringer Grad Kälte erfolgen wird. So hat es auch Herr Muschenbroek befunden, daß das Thermometrum bey der Mischung des Salmiacs mit Spiritu Vini 2 Grad fiel, und der Spiritus Vini von dem Salmiac wenigens aufgelöset hatte.

§ 333.

Warum
Salmiac
mit Mercu-
rio areni-
sche Kälte
gibt.

13) Bey dem Hombergischen Versuche, da destillirter Eßig mit einer Masse, welche aus Salmiac und Mercurio sublimato corrosivo gemischet ist, eine greuliche Kälte giebt, daß man die Schale nicht in der Hand halten kan, und die Mixture bisweilen davon gefroren ist (*), kan man süglich annehmen, daß der Eßig vermittelst seiner spitzen Theilgen geschickt ist, die Salzkörpergen mit großer Geschwindigkeit zu zerstören, und an denen mercurialischen Theilen eine beyhelfende Ursache antrifft. Die ganze daraus entstehende Masse ist hernach in Absicht auf die Wärme zu einem porösen Körper geworden; und indem dieselbe aus den benachbarten Körpern hinein weicht; so entgeht sie diesen, und entstehet Kälte. Wenn aus denen Körpern umher nicht gleich so viel Wärme herzudringen kan, als nöthig ist, die Flüssigkeit der Eßigtheilgen zu erhalten; so gefrieret die Masse. Hingegen 14) Eßig mit Wasser giebt keine Veränderung, weder

Was man
daraus
schließen

Wär:

Wärme noch Kälte (*). Man muß daraus ^{sehen}, daß schliessen, daß die Eßigtheilgen keine Poros ^{Eßig mit} vor das Wasser haben, und daß sie in einerley ^{Wasser lei-} atmosphärischer Luft von der Wärme in eben ^{ne Veränd-} dem Grade, wie das Wasser, saturiret wer- ^{derung} den. Hieraus folget auch, daß die sauren ^{gibt.} Materien in unserm Leibe keine Kühlung verursachen könnten, wenn unsere Säfte pur wässerig wären. Es scheint, daß sie uns relative fühlen, weil sie weniger als alle andere Materien wärmen.

§ 334.

15) Spiritus Nitri mit Wasser giebt ^{Warum} Wärme; mit Schnee oder geschabtem Eis ^{Spiritus Ni-} aber giebt er die heftigste Kälte, obgleich das ^{tri mit} Wasser im ersten Falle nur 1 Grad über den ^{Wasser} Punct des Gefrierens warm, und also das ^{Wärme,} Eis nur 1 Grad kälter, als dasselbe, gewesen ^{mit Schnee} ^{und Eis} ^{aber heftige} ^{Kälte} ^{gibt.}
 § 323 (**). Denn da das Wasser und der Spiritus Nitri, wie gesagt wird, in gleichem Grade warm, und beyde Materien flüssig sind; so ist Aether genug in ihnen da, und kein Grund vorhanden, warum bey der Mischung eines unter ihnen daran Mangel leiden, und Kälte entstehen sollte. Hingegen wird wohl, da sich der Spiritus Nitri mit Geschwindigkeit im Wasser gleich vertheilet, der in ihm und dem Wasser befindliche und zuvor ruhende Aether in Bewegung gebracht, und

(*) P. II p. 137.

(**) P. I p. 191, 173, 174.

und indem einige, ätherische Capsuln zerstoßen werden, entsteht Wärme. Wird hingegen Spiritus Nitri auf Schnee oder Eis gegossen; so wird die seiner Flüssigkeit wegen in ihm befindliche Wärme angewandt, den gefrorenen Körper aufzulösen. Hierdurch erkalten seine eigenen Salztheilgen, und die Salztheilgen im Schnee und Eis werden auch aus einander gelöst, daß der Aether gegen sie in einer größern Fläche wirken kan. Folglich dringet die Wärme in diese Masse, die jetzt mehr Wärme anzunehmen geschickt geworden, aus dem Thermometro, oder dem in die Masse gestellten Wasser, heraus, daß jenes fallen und dieses gefrieren muß. Die große Heftigkeit der Kälte aber, welche der Spiritus Nitri verursacht, kömmt von der großen Geschwindigkeit her, mit welcher die Wirkung geschieht. Denn das Nitrum selbst machet weniger Kälte, als Salmiac. Spiritus Nitri aber übertrifft das letztere, welches nächst der größern Reinigkeit der Salpetertheilgen im Spiritu Nitri daran liegen muß, daß in ihm die Theilgen schon abgesondert sind, und sogleich wirken können, in welche das trockene Salz erst selbst aufgelöst werden muß

§ 328.

§ 335.

Warum 16) Pulverisirtes trocknes Nitrum, ins
die vegetabilischen gleichen Borax, Salmiac, Meersalz und
Salze mit andere Salze verursachen bey der Mischung
mit

mit Wasser, daß das Thermometrum fällt, ^{Wasser} und also Kälte (*). Dieses ist nun aus ^{nicht eben} dem vorigen begreiflich § 328. Aber etwas ^{so wohl} sonderbares ist, daß nicht eben dieses mit ^{Kälte ge-} den Salibus Vegetabilium angehet, da zwar ^{ben, als die} einige ein wenig Kälte, andere aber Wärme, ^{übrigen.} mehr oder weniger, verursachen.

Recht trocknes und lange calcinirtes Sal Tartari giebt mit Wasser starke Wärme, und um desto mehr, je trockener es ist, auch giebt es dieselbe von neuem, wenn man es zum andern male trocken werden lassen. Allein es ist klar, daß es hier mit der Erwärmung, wie bey dem Eindringen des Wassers in ungelöschten Kalk zugehet § 315. Die vegetabilischen Salze enthalten auch eine Menge ätherischer Capsuln. Ist nun das ganze Körpergen sehr trocken, und dabey porös genug; so dringet das Wasser wie in den Kalk, mit einer Geschwindigkeit hinein, wodurch die ätherischen Behältnisse gedrückt und zum Theil zerstoßen werden, da denn der herausgehende Aether die Wärme verursacht. Deswegen giebt auch die Mischung des Wassers mit einem Salze, welches schon zuvor von Wasser saturirt war, z. E. mit Oleo Tartari per deliquium, keine Veränderung. Das allgemeine also bey der Mischung des Wassers mit trockenen Salzen bestehet im folgenden. Weil die Körper nach den Gesetzen der gleichen Vertheilung

Was das allgemeine ist bey der Mischung des Wassers mit trockenen Salzen.

§ 189 2c. in der Atmosphäre von der Wärme nur einen proportionirten Theil annehmen, ohne, daß sie deswegen saturirt sind; so geht bey der Mischung der trockenen Salze mit Wasser ein Theil der Wärme des Wassers in das Salz über, weil dieses weniger saturirt und mehr Wärme anzunehmen fähig ist, als das Wasser. Aus diesem Grunde erfolgt demnach aus der Mischung des Wassers mit salzigen, oder diesen in denen hieher einschlagenden Umständen gleichgültigen, Materien allezeit Kälte, so lange es kein neuer Grund verhindert. Dergleichen ist aber vorhanden, wenn die Salzkörpern sehr porös und trocken, und dabey mit einer gnugsamen Menge von Feuercapseln versehen sind, daß daher bey dem schnellen Eindringen des Wassers eben so, wie bey dem Löschen des Kalkes, Wärme entstehen muß.

Wie einige Salze mit sauern Spiritibus Wärme geben, ob man wohl die Salze die Materie der Kälte nennen kan.

Aus eben diesen Gründen hat man es 17) herzuweisen, daß das Meersalz selbst mit dem Spiritu Salis marini und andern Spiritibus acidis Wärme giebt (*), ob wir gleich die Salze unter gewissen Bedingungen die Materie der Kälte genennet haben § 324, 330. Denn das schnelle Eindringen des sauern Spiritus in das trockne Salz verursachet die Wärme durchs Reiben, und es kommt nur darauf an, daß in solchen Salzen so viel Aether verschlossen ist, daß dessen Bewegung und Ausbreitung hernach auch bey

der

der Vergrößerung der Fläche der Salztheilen nach ihrer Auflösung noch Wärme zu machen hinreichend ist. Dieser widrig scheinende Erfolg ist demnach nicht unbegreiflich, wenn man sich erinnert, daß die Salze nicht an und vor sich selbst, sondern dadurch Kälte verursachen, daß sie Gelegenheit geben, daß andern Körpern die Wärme entgeht; und wiederum, daß nicht die Bewegung selbst, auch nicht der Aether an sich, Wärme ist, oder macht, sondern, daß die Wärme in der Bewegung des Aethers besteht, welcher zuvor in seinen Behältnissen versperret gewesen und geruhet hat.

§ 336.

18) Die Versuche mit dem Oleo Vitrioli scheinen am meisten mit einander zu streiten. Sie lassen sich aber ebenfalls vergleichen. Mit Regenwasser gemischt giebt dasselbige Wärme. Eben dieses thut es auch bey der Mischung mit destillirten Wassern von Vegetabilibus, und zwar also, daß es mit destillirtem Wasser von solchen Pflanzen, die man unter die wärmenden rechnet, mehr Wärme, als mit bloßem Wasser, hingegen mit destillirtem Wasser von solchen Pflanzen, die man unter die kühlenden zehlet, weniger Wärme, als mit bloßem Wasser verursachet (*). Nämlich das Wasser verursachet in der Mischung mit dem Oleo Vitrioli die Wärme dadurch,

Wie die widrigscheinenden Versuche mit dem Oleo Vitrioli zu vergleichen sind.

(*) P. II p. 168.

dadurch, daß es in die Poros desselben schnell eindringet, und bey der Auflösung ätherische Capsuln bewaget und zerreibet. Die destillirten Wasser aber haben nach der Beschaffenheit der Pflanzen, davon sie sind, noch besondere Theile in sich. Sind nun in denselben ebenfalls ätherische Capsuln verschlossen, welche bey dem Eindringen in das Oleum Vitrioli zerstoßen, oder doch in heftige Bewegung gesetzt werden können; so wird dasselbe mit dergleichen Wasser heftigere Wärme, als mit gemeinem, geben. In andern destillirten Wassern aber können auch Theile seyn, welche die Entstehung der Wärme hindern, welches auf vielerley Weise geschehen kan. Eine davon könnte diese seyn, daß sich die besondern Theilgen in wärmenden und kühlenden Wassern, so lange sie in freyer Atmosphäre sind, so verhielten, wie etwan Holz und Eisen, ich meine in soweit, daß die eine Art durch die atmosphärische Wärme mehr saturirt würde, als die andere. Die wie Eisen wären, nemlich die am wenigsten saturirt worden wären, nähmen von der Wärme, die das Oleum Vitrioli mit dem Wasser macht, mehr an sich, als die andern, wodurch folglich der gemischten Masse ein Theil Wärme entgienge. Sie selbst aber haben keine, oder doch weniger, ätherische Capsuln, als die Theilgen von denen wärmenden Vegetabilibus, welche letztern daher der Masse von ihrer Wärme weniger entziehen,

dem Lichte, der Wärme u. Kälte, 769

hen, und ihrer eigenen Beschaffenheit wegen vielmehr eine Menge wärmender Materie aus sich selbst auflösen.

§ 337.

19) Das Oleum Vitrioli, wenn es dicke ist, giebt mit pulverisirtem Nitro Wärme. Man muß solches dem Reiben zuschreiben, welches bey dem Eindringen der aufgelöseten Salztheilgen in das Oleum § 189 2c. vorher. Ist es aber mit Wasser wohl verdünnet; so giebt es Kälte (*). Denn im letztern Falle geschieht das Eindringen der Salztheilgen mit geringerer Kraft, weil dieselben in eine grössere Masse, darinnen sie schwimmen, zerstreuet, und also nicht so dichte beisammen sind, als sie im ersten Falle seyn müssen. Es wickeln sich daher zwar Salztheilgen aus, gegen welche nun die Wärme in einer grössern Fläche wirkt, und hineindringet; daher ein Abgang derselben in denen Körpergen umher, und folglich Kälte, entsteht. Hingegen wurden bey so gemäßigter Bewegung die Feuercapsuln im Oleo Vitrioli nicht so gedrängt oder zerstoßen, daß Wärme entstehen konnte. Ferner 20) das Oleum Vitrioli mit Sale Ammoniaco wasset heftig auf, und steigen so warme Dünste auf, daß ein darüber hängendes Thermometrum davon steigt, dahingegen ein

Fortsetzung.

(*) P. II p. 172 &c.

ein anderes, welches in der Mixture selbst steht, davon fällt. Im luftleeren Raume äusserte sich bey diesem Versuche der Unterschied, daß das in der Mixture stehende Thermometrum zuerst fiel, so lange das schäumende Aufwallen währete. Hernach stieg es. Nachdem dieses eine Weile gestiegen war, fieng auch das darüber hängende Thermometrum zu steigen an, und stieg nach und nach 3 solche Grade, um deren 21 vorher das in der Mixture stehende gefallen war (*). Die Ursache hiervon ist vermuthlich folgende. Indem in freyer Luft das Oleum Vitrioli den Salmiac auflöset, und die Theilgen dieses in die Theilgen jenes mit Gewalt eindringen; so erfolgen daraus zwey Wirkungen. Erstlich werden von der heftigen Bewegung eine Menge ätherischer Capsuln theils zerstoßen, theils aufgelöset, wodurch Wärme erzeugt wird. Weil nun die Wärme in die Höhe steigt; so entstehen daher die warmen Dünste, von denen das darüber hängende Thermometrum steigt. Es wurden aber auch zum andern eine Menge Salztheilgen von einander gelöset, gegen welche nun derjenige Aether in einer grössern Flasche wirken kan, welcher in denen nächsten Körpern befindlich ist. Demnach gehet der Aether aus dem in der Mixture gestellten Thermometro in dieselben über; und wegen dieses Abganges fällt dasselbe. So oft
nun

(*) P. II p. 173, 174.

nun dieses in freyer Luft geschieht, so ist der Druck der Luft eine beyhelfende Ursache. Indem sie nemlich die Masse zusammen drückt, so verursachet sie, daß das Eindringen der Materien in einander gleich vom Anfang mit heftigem Reiben, und deswegen mit Wärme erfolgt. Da aber diese Ursache im luftleeren Raume fehlet; so geschieht die Auflösung, ob sie wohl schäumend und rauchend ist, doch mit dieser Veränderung, daß die ätherischen Feuercapsuln, wegen des leichten Ausweichens der Körpergen, nicht mehr so gestossen und gerieben werden. Demnach bleibt die Wärme in der Gegend oberhalb der Masse anfangs aussen, und es entstehet nur innerlich Kälte. Denn innerhalb der Masse war eine grössere Menge von Flächen salziger Theilgen von einander gelöst worden. Mit der Zeit aber, und nachdem die Ordnung der Auflösung an die viel kleinern Körpergen auch gekommen, werden auch die ätherischen Capsuln gepresset und zum Theil zerstoßen. Folglich kan dadurch hernach noch Wärme entstehen. Aus eben der Ursache kan man 21) erklären, warum Eßig mit Krebsaugen in der Luft an demjenigen Thermometro 2 Grad Wärme gab, an welchem es im luftleeren Raume 1 Grad Kälte giebt (*). Denn die Krebsaugen verhalten sich gegen den eindringenden Eßig, wie der ungelöschte Kalk gegen das Wasser,

Warum
Eßig mit
Krebsau-
gen in der
Luft Wär-
me, und im
luftleeren
Raume
Kälte
sieht.

Ecc 2

und

(*) P. II p. 151.

Warum
bey kalten
Aufwal-
lungen
doch die
Kälte im
luftleeren
Raume
größer ist.

und im luftleeren Raume fehlte eine bey-
helfende Ursache, wodurch die ätherischen
Capseln gerieben und zum theil zerdrückt
wurden, und Wärme entstand. Daher
konnte im luftleeren Raume nichts anders
erfolgen, als daß die von einander gelöseten
Salztheilgen die Kälte beförderten. Eben
daher kommt es auch, 22) daß einige Auf-
wallungen im luftleeren Raume mit größ-
serer, und in der Luft mit geringerer, Kälte
geschehen, ob sie gleich beyderseits kalt sind.
Nemlich man muß sehen, daß das Reiben,
welches die bewegten Theilgen an einander
machen, auch nicht einmahl alsdenn hin-
länglich ist, Wärme zu erzeugen, wenn es
durch den Druck der auf der Masse aufliegens-
den Luft verstärkt wird. Demnach ent-
steht in beyden Fällen Kälte, in der Luft
und im luftleeren Raume, wegen der größern
Menge der Salzflächen, welche von einander
gelöset werden. Es muß aber die Kälte
im luftleeren Raume im größern Grade
entstehen, weil daselbst die Ursache, welche
die Wärme sollte befördern helfen, im höhern
Grade fehlet (*).

§ 338.

(*) Der Herr von Muschenbroek ist darinnen
einstimmig, daß die Kälte nicht von einer
besondern Materie, welche an sich die Kraft
hätte, sie zu verursachen, herkömmt, son-
dern daß sie in der Abwesenheit der Wärme
besteht. Tentam. Florent. P. I p. 184-
192. Nur in der Art und Weise, wie die
salzigen

§ 338.

Die Wirkungen der Kälte in denen menschlichen und vielen andern Körpern müssen mit Zuziehung der eigenen Beschaffenheit derselben erklärt werden; daher es hier der Ort nicht ist, sich darauf einzulassen. Z. E. weil unser Leib viel wärmer, als die Atmosphäre ist, und wir daher bey stiller Luft eine kleine warme Atmosphäre um uns behalten, welche wir sonderlich in den erwärmten Kleidern fühlen; so kältet uns der Wind, indem er dieselbe wegführet, worauf

Wie die Wirkungen der Kälte in dem menschlichen und andern Körpern mit Zuziehung ihrer eigenen Beschaffenheit zu erklären sind.

Ecc 3

die

salzigen Materien Kälte verursachen, hat er eine Meinung, darinnen man ihm meines Erachtens nicht Beifall geben kan, weil so wohl die Vernunftgründe, als die Erfahrungen, welche dieser große Mann mit dem ruhmwürdigsten Fleisse angestellt und beschrieben hat, darwider sind. Er setzt, daß die salzartige Materie der Kälte mit dem Wasser effervesce, und dadurch die Materie der Wärme austreibe, da denn die Kälte entstehe. Es ist demnach die Frage, wie die salzartige Materie der Kälte wirkt, und ob man lieber eine Effervescenz derselben mit dem Wasser, deren Ursache man übrigens ausgelegt seyn läßt, vorzusetzen, oder den ganzen Einfluß derselben in die Bestimmung der Kälte darinnen suchen soll, daß sie eine gelegentlichliche Ursache wird, daß die Wärme aus gewissen Körpern herausgehet, und dadurch Kälte erwächset. Hierauf antworte ich demnach, 1) daß ich iezo hinlänglich erläutert zu haben glaube, daß sich die Phänomene der

die Wärme aus unserm Leibe häufiger hervorgehen muß. Ueberhaupt kälten uns alle Körper bey der Berührung um so vielmehr,
ie

der Kälte alle erklären lassen, wenn man setzt, daß die salzigen Materien sie dadurch verursachen, daß sie die Wärme gleichsam mehr an sich ziehen, und daß sie also nicht an sich, sondern eben dadurch eine Ursache der Kälte sind, weil sie machen, daß andern nahen Körpern die Wärme entgehen muß. 2) Es gehöret zu einer vorsichtigen physikalischen Untersuchung, daß, indem man mit dem einen Auge auf die Auflösung des einen Phänomeni siehet, man das andere zugleich auf die fernern Gründe der Ursache richtet, welche man zur Auflösung desselben annimmt. Denn man kan sonst leichte solche Ursachen als die nächsten annehmen, zu denen keine fernere Ursache zu erfinden ist, und da also die angenommene Ursache schwerer, als der zu erklärende Effect ist § 21, und dabey man auch noch auf nichts gekommen ist, was sich vor eine Grundkraft in der Natur nach den metaphysischen Kennzeichen einer Grundkraft Metaphys. § 70 &c. annehmen läßt. Man darf deswegen hier die Effervescenz nicht schon voraussetzen, weil sie großentheils aus denenjenigen Ursachen erklärt werden muß, woraus Wärme und Kälte begreiflich wird. Diejenige Effervescenz aber zu erklären, welche Herr Muschenbroek zwischen den salzigen Theilgen und dem Wasser setzt, und wodurch die Wärme ausgetrieben werden soll, dürfte schwerlich jemand eine Möglichkeit finden. Warum wolte man aber begreiflichere Ur-
ten

je mehr sie Wärme annehmen, und je weniger sie doch jetzt davon saturirt sind, daher. sie unsere Wärme gleichsam an sich ziehen. Man

Ecc 4

pfleget

ten zu wirken, zum voraus ausschließen?
3) Es sind auch die Erfahrungen selbst darwider. Denn es ist bekannt, daß sich die Wärme ursprünglich gegen alle Seiten ausdehnet, und alsdenn allererst über sich in die Höhe steigt. Folglich müßte das Thermometrum, welches in der Mixture vom Schnee und Salz stehet, von der ausgetriebenen Materie der Wärme steigen, wenigstens vom Anfange und eine Zeitlang. Denn ein Theil der Wärme, die aus der Masse ausgetrieben wird, müßte hineindringen. Man vergleiche z. E. den Versuch, den ich hier n. 20 beurtheilet habe. Die aus der Mixture ausgetriebene Wärme machet das oben drüber stehende Thermometrum steigen. Warum nun nicht auch das darein gesetzte, da sich doch die Wärme gegen alle Seiten ausbreitet? So bald in der Masse mehr Wärme erzeugt worden, und anfängt ausgetrieben zu werden, so steigt auch das in der Mixture stehende Thermometrum. Sollte es nun dergleichen nicht auch gleich vom Anfange thun, gesetzt auch, daß es im geringern Grade, oder nur kurze Zeit, geschähe? Mich dünkt, man muß daraus schließen, daß das Thermometrum nur dadurch afficirt wird, daß die Wärme in die kalte Masse aus ihm heraus gehet, welches auch begreiflich ist. In manchen Erfahrungen würde man auch annehmen müssen, daß im Anfange die Wärme durch die Effervescenz der Saltheiligen mit ge-

wissen

pfleget gefrorne Erd- und Baumfrüchte, und auch menschliche Glieder, um sie aufzuthauen und wiederherzustellen, in kaltes Wasser zu setzen, und dadurch den sonst zu besorgenden Schaden zu verhüten. Im erstern Falle geschieht solches dadurch, daß die gefrorenen Früchte nach und nach aufthauen, indem das kalte Wasser doch wärmer ist, als sie iezo sind, und sie also dadurch die Wärme nach und

wissen andern vertrieben würde, so lange die Effervescenz noch schwach wäre. So bald sie aber stark würde, entstünde wieder von neuem Wärme, ohne daß man die Ursache davon würde erklären können. 3. E. Herr Muschenbroek berichtet, Tentam. Florent. P. II p. 154, daß, als er im luftleeren Raume Spiritum Salis marini auf gefeilt Zinn gegossen, das Thermometrum in den ersten 15 Secunden 1 Grad gesunken, hernach aber langsam 10 Grad gestiegen ist. Hier mußte also durch den Spiritum Salis marini erst Wärme aus dem Thermometro ausgetrieben, und bald darauf mehrere eingetrieben oder zurückgeführt seyn. Ist es nicht natürlicher zu sagen, daß zuerst der Aether, welcher frey gewesen, in die Salztheilgen eingedrungen? Als aber die innerliche Bewegung stark genug geworden; ist aus dem Reiben wieder Wärme erzeugt worden. Nämlich es hat in der Masse an Behältnissen des Aethers nicht gefehlet, nur daß sie nicht gleich vom Anfange stark genug afficirt wurden; zumahl da der Druck der Luft als eine behelfende Ursache fehlte, bey dessen Gegenwart die Mischung gleich vom Anfange 1 Grad Wärme gab.

und nach wieder erlangen, ohne daß durch eine heftige Veränderung die Textur und die zarten Gefäßen beschädiget werden. Bey der Wiederherstellung der menschlichen Glieder im kalten Wasser, dabey sich aber der übrige Leib in einer hinlänglich warmen Atmosphäre befinden muß, kommt noch ein besonderer Grund hinzu. Es fährt nemlich diese mittelmäßige Kälte fort, die elastischen Theile unseres Leibes von aussen stark zusammen zu drücken. Hierdurch wird der Umlauf des Blutes und die sämtliche in dem Leibe wirksame Wärme und Bewegung in den Stand gesetzt, gegen die durch den Frost allzusehr zusammen gezogenen Theile nur nach und nach zu wirken, und sie vornemlich von innen heraus wieder herzustellen. Es wird demnach die Gefahr hiermit vermieden, daß bey heftiger Bewegung keine zarten Gefäßen zerreißen. Der Schweiß der Sterbenden ist wegen der Ermangelung des gehörigen Tones der Fibern und der Bewegung kalt, weil die Wärme in den Thieren durch ein Reiben der Theile an einander und durch die Bewegung der Gefäße und Glieder erzeugt wird. Daß die Kälte den Magen verderbt, kommt vermuthlich von einer krampfigten Zusammenziehung her, darzu bey Entgehung eines gehörigen Grades der Wärme die ganze Deconomie unseres Leibes be trägt, und auf welche ein allzuschlaffer Ton der Fibern erfolgt. Die verhinderte

Ausdünstung bey der Kälte kan, da die Ausdünstung zur Gesundheit unentbehrlich ist, mancherley schädliche Folgen nach sich ziehen u. s. w.

Das II Capitel.

Von der Luft, dem Schalle und Winde.

§ 339.

Erster Begriff der Luft.

Unsichtbarkeit derselben.

Durchsichtigkeit.

Wenn wir die Hand oder eine andere merklich breite Fläche gegen das Gesicht bewegen; so empfinden wir die Bewegung einer unsichtbaren Materie, welche wir Luft nennen, deren Eigenschaften wir iezo weiter nachsinnen wollen. Ich sage, diese Materie ist uns völlig unsichtbar. Denn wo man sich dieselbe zu sehen einbilden möchte, da wird man bey genauerer Aufmerksamkeit finden, daß man nur andere Theilgen, die sich in der Luft aufhalten, zu Gesichte bekommt. Gleichwohl hindert die Luft das Sehen nicht; und läßt folglich das Licht durch. Sie ist daher sehr porös, und hat in iedweder Lage häufige Poros, welche in gerader Linie hinter einander liegen. Doch da sie auch, wie alle Materien ihre undurchdringlichen Punkte haben muß; so muß ihre Unsichtbarkeit daher

her kommen, daß dieselben so harte sind, daß von denselben etwan nur ein einziger Lichtstrahl ins Auge kommen kan, welcher uns zum Sehen nicht hinlänglich ist § 290. Die Luft ist zwar, nach unsern Sinnen zu rechnen, eine subtile Materie. Doch gehöret sie in der Natur noch gar nicht unter die subtilsten, sondern vielmehr unter die gröbern. Denn sie gehet z. E. durch kein Glas, durch welches doch Licht, Wärme und andere Materien gehen, ja sie bringet an der Luftpumpe nicht einmahl durchs Leder, durch welches doch Wasser, Del u. s. w. den Durchgang findet.

Subtilität
derselben.

§ 340.

Eine Haupteigenschaft der Luft ist, daß sie elastisch ist, wie die Versuche mit der Luftpumpe beweisen. Es sind aber an ihrer Elasticität folgende merkwürdige Umstände wahrzunehmen.

1) Die Luft läßt sich sehr leicht um einen merklichen Theil zusammen drücken, und überhaupt läßt sie sich um einen sehr grossen Theil ihrer Substanz eindrücken.

Sie läßt sich leicht und weit zusammen-drücken.

Daher lassen sich auch ihre Theile sehr leicht unter einander verschieben, worauf ihre Flüssigkeit beruhet § 217, welche ihr deswegen wesentlich und unmittelbar zukommt, auch durch keine Kälte benommen werden kan.

Wie das aus ihre Flüssigkeit folgt.

Indem sie eingedrückt wird, so wächst ihr Widerstand eben so, wie ihre Dichtigkeit § 120. Bey starker Zusammen-

Wie die verdichtete Luft widersteht.

drückung wird daher ihr Widerstand sehr heftig

heftig und uns unüberwindlich. In der Windbüchse läßt sie sich wenigstens 10 mahl dichter machen, wiewohl andere das Verhältniß größer ansetzen. Diese Zusammendrückung aber, welche die Kunst verursachen kan, beträgt noch sehr wenig gegen diejenige, in welcher sie sich in denen natürlichen Körpern zu befinden pfleget. In dem Schießpulver kan man ihre Zusammenpressung wenigstens 100 mahl so stark, als in der gewöhnlichen Atmosphäre setzen § 120, davor andere ebenfalls eine viel größere Zahl ansetzen. Die Florentinischen Academisten haben gemeldet, daß sie die Luft bis auf $\frac{1}{100}$ zusammen gedrückt hätten. Am allerwenigsten also ist die um uns herum befindliche Luft bis aufs äußerste zusammengedrückt. Da derowegen eine elastische Substanz, so lange sie nicht aufs äußerste zusammengedrückt worden, allezeit mit eben so viel Kraft sich wieder auszudehnen bestrebet, als wie viel die ganze wirkende Ursache hat, von welcher sie zusammengedrückt wird § 120: so ist der Rückdruck einer ieden noch so kleinen Portion Luft gegen alle übrige Luft, die gegen dieselbe drückt, eben so groß, als die drückende Kraft, mit welcher sie zusammengepresset wird.

2) Die Luft läßt sich auch in einen unglaublich grossen Raum ausdehnen, und sie breitet sich selbst darein aus, so bald nur die Hindernisse hinweggeschafft werden. Dieser Raum

Die Luft
läßt sich
weit aus-
dehnen.

Raum verdienet nicht nur groß zu heißen in Absicht auf den Platz, den dieselbe einnimmt, wo sie durch Kunst verdichtet worden, sondern auch in Ansehung dessen, darinnen sie sich in dem gewöhnlichen Zustande um uns herum befindet. 3) Nachdem es die mechanische Application zulasset, so wird die ausdehnende Kraft der Luft durchs Feuer bald verstärkt, bald geschwächt, wie aus der Natur der Elasticität folgt § 120, 235 2c. Sie wird nemlich dadurch geschwächt, wo sie sich frey ausbreiten kan. Hingegen wird sie dadurch verstärkt, wo sie eingesperrt ist, und doch durch das eindringende Feuer ausgedehnet wird, daher hernach ihre ausdehnende Kraft mit derjenigen, so das eingedrungene Feuer äussert, zusammen wirkt. Hingegen 4) durch Nässe und allerley Dünste, wird ihre Elasticität allezeit geschwächt § 236. 5) Sie dringet ins Wasser und andere flüssige Materien ein, aus welchen sie unter der Glocke der Luftpumpe, deswegen in Blasen herausgehet. So lange sie aber darinnen vertheilet ist, äussert sie diejenigen Wirkungen ihrer Elasticität noch gar nicht, welche sich bey der Versammlung mehrerer Lufttheilgen zeigen, sondern die elastische Kraft scheint völlig zu ruhen (*).

Wie ihre ausdehnende Kraft durchs Feuer bald verstärkt bald geschwächt wird.

Wie sie durch Nässe und Dünste geschwächt wird.

Die Luft dringet ins Wasser, u. scheint daselbst die Elasticität zu verlieren.

§ 341.

(*) *Boerhaave Elem. Chem. T. I p. 437, 443.*

§ 341.

Die Luft
bringt
überall hin,
und ist mit
viel frem-
den Theilen
vermischt.

Ihre
Schwere
kann durch
Versuche
nicht aus-
gemacht
werden.

Die Luft umgiebt die Erdkugel allenthalben, und ihrer Elasticität wegen bringet sie an alle Oerter, wo sie Raum vor sich findet. Nirgends ist sie ganz rein und ungemischt anzutreffen. Sie führet alle Arten von Theilgen in unbeschreiblicher Menge mit sich, welche darinnen schwimmen, und bald in die Höhe steigen, bald herunter sinken, ingleichen sich bald trennen, bald zusammen setzen. Eben deswegen wird der Luftkreis, welcher die Erdkugel umgiebt, die Atmosphäre oder der Dunstkreis genannt. Diese Vermischung mit fremden Materien, und sonderlich mit denen Wassertheilgen, bringet daher auch zuwege, daß man durch bloße Versuche die Frage schwerlich ausmachen kan, ob die Luft schwer ist. Zwar hat dieses seine Richtigkeit und kan durch blosses Wägen dargethan werden, daß die atmosphärische Luft, oder eigentlicher die Masse und das Chaos der Atmosphäre, schwer ist, welches man auch meinet, wenn man von der Vergleichung der Schwere der Luft mit der Schwere anderer Körper redet. Diese Schwere ist veränderlich, und auch die mittlere Schwere der Luft ist von den Naturforschern verschiedentlich geschätzt worden. Nach den neuesten Versuchen setzet man sie also an, daß das reine Quellwasser 850 mahl so schwer, als die Luft ist. Man kan aber dabey noch fragen, ob diese wahrgenommene Schwere der Luft

Luft den eigentlichen Lufttheilgen selbst, wenigstens zum theil, zuzuschreiben ist, oder ob man sie nicht bloß von der Schwere der darinnen herumschwimmenden Theilgen herzuweisen hat. Denn gesetzt in einer Masse Luft, die man wieget, wäre nur $\frac{1}{175}$ Wasser zerstreuet gewesen, so bewiese das Gewichte derselben keine Schwere der Luft, sondern es wäre vielmehr gewiß, daß die Lufttheilgen gar nicht schwer wären, welches auch Boerhave angenommen hat (*). Durch Versuche lassen sich diese Zweifel auch gewiß nicht hinweg schaffen. Es vermeinen zwar einige dieselben dadurch zu heben, wenn sie Sal Tartari vor die Oeffnung der Kugel legen, indem die Luft hineingelassen wird, als in welchem alle wässerigen Dünste zurück bleiben müßten. Allein obgleich dieses Salz das Wasser stark an sich ziehet; so hat solches Anziehen doch in der Natur seine gemessene Zeit, und es wird auch in einer feuchten Luft das Salz nur bis zu einem proportionirten Grade auf einmahl saturiret. Man kan daher wohl schwerlich erwartē, daß die Luft, indem sie durch das Sal Tartari mit großer Geschwindigkeit in die luftleere Kugel hineinfähret, alle seine Feuchtigkeiten in dem Salze ablegen sollte. Ich zweifelte auch, ob man einen merklichen Unterschied finden dürfte, wenn man die Luft frey oder durch Weinssteinsalz in die Kugel läßt. Daß aber die Luft häufig voll Wasser

(*) Elem. Chem, T. I p. 393, 422.

Warum
ihre gleich-
wohl eine
Schwere
zuzuschrei-
ben ist.

ferdünste sey, wird man deswegen nicht leug-
nen. Wenn man aber auf höhere physika-
lische Gründe fortgeht; so kan man mel-
des Erachtens nicht umhin, der Luft eine
Schwere zuzuschreiben, ob sie sich gleich nicht
bestimmen läßt, und uns vielleicht niemahls
merklich wird. Denn erstlich läset sich dies
selbe auf eben die Art beweisen, wie ich oben
§ 321 die Schwere des gemeinen Feuers dar-
gethan habe; wie denn auch wohl die Luft in
der Biegsamkeit ihrer Theile und vielleicht in
mehrern Eigenschaften mit der Materie des
Feuers grosse Aehnlichkeit hat. Hernach
läset sich auch von der Bewegung des Mon-
des und von der Ebbe und Flut keine begreif-
liche Ursache angeben, wenn man nicht setzt,
daß der Mond auf der Erdatmosphäre
schwimmt § 252, welches aber nothwendig
mit sich bringet, daß dieselbe eine Schwere
gegen die Erde haben muß.

§ 342.

Ob die Luft
eine ele-
mentari-
sche Mate-
rie ist.

Beurthei-
lung der
Gründe de-
rer, welche
eine Ver-
wandlung
und Erzeu-
gung der
Luft glau-
ben.

Die Luft ist nach aller Wahrscheinlichkeit
eine elementarische Materie, welche deswe-
gen nicht erzeugt wird, noch untergeht,
welche man in nichts anders und nichts an-
ders in sie verwandeln kan. Diejenigen,
welche eine Verwandlung des Wassers in
Luft annehmen, scheinen zwar auf den ersten
Anblick gewisse Erfahrungen vor sich zu
haben, da aus dem Wasser, oder auch aus an-
dern Körpern eine erstaunliche Menge von elas-
tischer

stischer Materie, die der Luft ähnlich ist, erzeugt wird, oder vielmehr zum Vorschein kommt, und von welcher sie deswegen schließen, daß sie aus dem Wasser oder andern Materien durch eine wirkliche Verwandlung derselben in Luft entstehe (*). Allein dieser Schluß beweiset nicht, was er soll. Denn erstlich können wir nicht ausmachen, wie viel Luft in den natürlichen Körpern schon zuvor vorhanden gewesen, und in welchem Grade sie zusammen gedrückt gewesen. Und da wir schon durch die Kunst die Luft erheblich zusammen pressen können; so scheint kein Grad der Zusammenpressung derselben, welchen man nur in den festen Körpern zur Auflösung der Phänomenorum sehen will, zuviel zu seyn. Hiernächst können auch mehrere elastische Materien, welche sich wirklich zusammen setzen, und wieder zertrennet werden können, der Luft in gewissen Folgen ähnlich seyn, z. E. daß sie das Quecksilber des Barometers niederdrücken, und bey den Efferveszenzen die Körper mit Gewalt aus einander sprengen. Man nimmt dergleichen Materien nicht als bloße ideale Hypothesen an, sondern man hat aus andern Erfahrungen Grund, dieselben zu behaupten. Denn

Boers

(*) Siehe von dergleichen Versuchen Stephan Hales Statik der Gewächse Cap. VI p. 100 &c. Herrn Ellers Versuche in der Hist. de l'Acad. Roy. de Berl. 1745 P. 13.

Boerhave und andere haben im siedenden Wasser, welches schon alle Luft in Blasen aufwärts geschickt hatte, auch plötzlich und mit Ungestüm entstehende grosse Blasen wahrgenommen, welche bey dem Zerspringen das Gefäß heftig erschüttert, aber keine Luft erzeugt haben. Die Luftblasen hingegen, welche aus dem Wasser in der gläsernen Kugel aufstiegen und sich oben sammelten, waren nur klein, zersprungen auch ganz sanfte, und bey ihrem Zerspringen wurde die oben sich sammelnde Luft vermehret (*). Da nun aber bey denen jetzt erwähnten Blasen, welche Mariotte Fulminationen genennet hat, keines von allen geschehen, so folget nicht, daß sie aus Luft, sondern vielmehr daß sie aus einer andern zähen und im Wasser befindlichen Materie zusammen gesetzt gewesen sind. Eben deswegen hat auch die scheinbare erzeugte Luft ausser denen Eigenschaften, welche sie mit der natürlichen Luft gemein hat, noch andere an sich, welche man an dieser nicht wahrnimmt. Die Luft, welche Hales durch Destilliren aus Wachs, Austerschalen, Ambra und Erbsen gebracht hatte, ließ sich mit einem brennenden Lichte entzünden, und in derjenigen, welche er aus Eichenholze herausgebracht hatte, starb ein Sperling augenblicklich (**). Daß die Wasserdünste aus der Aeolipila nicht in Luft verwandelt werden,

(*) Elem. Chem. T. I p. 433.

(**) l. c. p. 102, 103.

ben, sondern Wasser bleiben, beweiset Herr Nollet dadurch augenscheinlich, weil dieselben, wenn er die Dunst in einem Glase voll Wasser aufgefangen, nicht in Blasen darinnen in die Höhe steigen, wie die Luft zu thun pfleget (*). Man bedenke nun aber dar-
 gegen, daß die Luft, so weit nur unsere Ver-
 suche ohne Zweideutigkeit reichen, durch nichts verwandelt, oder auch nur die elasti-
 stische Kraft derselben geschwächt wird. Die
 zusammengedrückte Luft ist eben so elastisch
 geblieben, da man sie bis 15 Jahr in der
 Windbüchse versperret gehabt (**). Man
 kan sie aus dem Wasser, so oft man will, aus-
 treiben, und sie ziehet sich ohne Veränder-
 rung wieder hinein. Dergleichen Umstände
 machen die Möglichkeit vorerst real, wenn
 man die Elasticität der Luft vor bloß physie-
 kalisch und ursprünglich § 231, und sie selbst
 vor eine besondere elementarische Materie,
 hält. Das Hauptwerk muß hernach darauf
 ankommen, daß man beurtheilet, auf was
 vor Art sich die natürlichen Begebenheiten
 aus physikalisch-mechanischen Ursachen am
 deutlichsten begreifen lassen, ob bey der
 Verwandlung der Luft, oder wenn man sie
 vor elementarisch hält. Ich will nur eini-
 ge Umstände anführen.

Gründe
 aus der Er-
 fahrung
 vor die real-
 le Möglich-
 keit, daß die
 Luft eine
 elementari-
 sche Materie
 ist.

Ddd 2

§ 343.

(*) Physl. experim. Tom. IV p. 89, 507.

(**) Boerhaue Elem. Chem. T. I p. 382.

§ 343.

Beweis der
Wahrheit,
daß die Luft
eine ele-
mentari-
sche Mate-
rie ist.

Die Erfahrungen geben deutlich, daß die Lufttheilgen nicht nur grösser als die Wassertheilgen sind, sondern auch, daß sie wirklich unter einander verwickelt und doch un-
gemein biegsam sind, dahingegen die Wassertheilgen viel kleiner und dabei hart und rund gesetzt werden müssen, welches letztere im folgenden Capitel weiter erhellen wird. Denn die Lufttheilgen lassen sich schwerlicher, als irgend ein anderes bekanntes Flüssiges, mit andern Materien vermischen. Denn in eine umgekehrte und mit engem Halse versehene Glaskugel voll Wasser (*) dringet keine Luft hinein, da doch, wenn man den Hals in Alcohol setzet, dieser sogleich hinein dringet. Eben dieses thut das Terpentinsöl, wenn die Kugel mit der stärksten Lauge des Salis Tartari gefüllet gewesen, ob wohl wegen der Zäheheit der Oeltheilgen das Einsbringen langsamer geschieht. Wenn eben dergleichen gläsernes Gefäß, da der Durchmesser des Halses weniger als 4 Linien war, aufgerichtet und nur mit gemeiner Luft erfüllt, unter das Wasser versenket wurde; so drang doch kein Wasser hinein. Folglich hielt hier die Zäheheit der Luft dem 850 mahl schwerern Wasser die Wage. Mich dünkt, man siehet hieraus offenbar, daß die Ursache nicht bloß an der Grösse der Lufttheilgen, sondern an einer wirklichen Ver-

(*) Boerhaave I. c. p. 425 &c. 429, 431.

Verwicklung derselben unter einander liegt.
 Denn hätte nicht sonst das Wasser, da des-
 sen Theilgen viel kleiner sind, durchhinfallen
 müssen, wenn es nur die elastischen Luft-
 theilgen, die sich so leicht zusammenpressen
 lassen, hätte von einander drücken dürfen?
 In eben dergleichen Flasche voll Wasser,
 wenn sie umgekehrt gehalten wird, steigt
 zwar die Luft hinein, dafern der Durchmes-
 ser des Halses mehr als 5 Linien beträgt.
 Sie thut aber dieses nicht in kleinen Portio-
 nen, sondern in grossen Blasen, welches
 abermahl die Jachheit derselben und die
 Verwicklung ihrer Theile in einander be-
 weist. Ferner wenn eine solche Kugel voll
 Wasser mit einem engen Halse unter dem
 Recipienten der Luftpumpe in einem andern
 Gefässe voll Wasser umgekehrt steht; so
 sammlt sich die Luft aus dem beim Pum-
 pen fallenden Wasser in die Kugel oben zu-
 sammen, und läßt, wenn die Luft unter
 die Glocke wieder zugelassen wird, das Was-
 ser nicht ganz hinauf. Wenn daher die
 Lufttheilgen nicht grösser, als die Wasser-
 theilgen und unter einander verwickelt wa-
 ren, warum sollte sich die obengesammelte
 Luft nicht augenblicklich wieder in das Was-
 ser hinein begeben, so bald Luft unter die
 Glocke zugelassen, und also das Wasser in
 die Kugel sehr stark hinauf gedrängt wird?
 Eben dieses bestätigt noch ein anderer Um-
 stand. In das von Luft gereinigte Wasser

bringet die Luft wieder hinein, so lange bis es davon saturirt worden. Eben so bringet die Luft, welche sich in der vor erwähnten Kugel oben gesetzt hatte, im kurzen in das Wasser wieder hinein, und zwar zuerst ein grosser Theil davon ziemlich geschwinde, hernach das übrige ganz langsam. Hingegen eine Luftblase, welche über die Saturation in ein verschlossen Gefässe voll Wasser eingedrungen ist, zerstreuet sich nicht ins Wasser, so daß sie nicht weiter merklich seyn sollte. Es ist solches nicht einmahl durchs Schütteln zu erhalten, wiewohl die Blase dadurch zertheilet wird. Auch durch Wärme und Kälte ist es dahin nicht zu bringen.

§ 344.

Fortsetzung.

Wenn man demnach überleget, wodurch es möglich ist, daß die weit grössern und aus biegsamen Fäden oder Strahlen bestehenden und in einander verwickelten Lufttheilgen sich aus Wasser solten erzeugen können, da doch die Wassertheilgen kleiner und dabey rund und unbeweglich hart sind; so bleibt schwerlich etwas anderes übrig, als daß man sagen müßte, die Wärme wickele nur die Wassertheilgen weiter auf, da sie denn Luft würden, welches auch Herr Eller in den Gedanken gehabt zu haben scheint (*). Allein wie soll man sich alsdenn die Wassertheilgen vorstellen? Was drückt sie so fest zusammen, so lange

(*) l. c. p. 16.

lange sie Wasser sind? Der allgemeine Aether, welcher die Ursache des Zusammenhanges ist, kan es nicht thun. Denn der Aether wirket nach ihrer Aufwicklung in einer größern Fläche gegen sie, als zuvor, und würde sie entweder gar nicht wieder zusammen drücken, weil er nemlich an jedem integralischen Theile des ausgedehnten Luftkörpers nun von innen sowohl als von aussen drückte, und also sich selbst im Gleichgewichte hielte. Dießfalls müßte die Luft in der Welt stets zu und das Wasser abnehmen. Oder wenn der Aether mit seinem Drucke von aussen vermögender ist, und dieser nur durch die ausdehnende Kraft des eindringenden Feuers überwunden worden; so würde er sie sogleich wieder zu Wasser machen müssen, sobald der zufällige Grad von Wärme nachläßet, welchem man ihre Aufwicklung zuschreiben müßte. Die Erfahrung aber lehret, daß in der Atmosphäre, wo sich die Wärme stets verändert, doch das Wasser immer Wasser, und die Luft Luft bleibt. Sie bleibt es auch im Eise, wo ihr die Wärme ohne Zweifel am meisten entgeht. Hingegen das Wasser kan man zwar, wie bekannt, in Dünste auflösen und vermittelst der Wärme davon treiben. Es bleibt aber Wasser, und läßet sich aus demselben wieder sammeln. Oder wolte man gedanken, daß der Aether vielleicht irgend einen andern Druck als eine behelfende Ursache

brauche, um aus Luft wieder Wasser zu machen; so scheint es, daß die comprimirte Luft Wasser werden müßte, welches doch nicht geschieht. Denn sollte wohl die Wärme im heißen Wasser eine stärkere Kraft haben das Wasser auszudehnen und Luft zu erzeugen, als die zusammendrückende Kraft in der Windbüchse ist, welche die Luft wieder zu Wasser müßte machen können? Ferner wenn der Dampf vom heißen Wasser, welcher vermittelst eines Hahnes in den luftleeren Raum gelassen wird, das Quecksilber des Barometri deswegen völlig herunter drückt, weil er zu Luft geworden; so muß auch nun unter der Glocke diese Luft eben derjenigen gemeinen Luft gleich gelten, bey deren Das seyn sonst das Quecksilber eben so tief fällt. Es müßte also auch durch dieselbe sogleich eben sowohl verursacht werden, daß die Glocke sich an den Zeller nicht weiter anschlosse; und daß bey Eröffnung des Hahnes der Luftpumpe keine Luft von aussen unter die Glocke hineinrauschte, welches, weil es nicht geschieht, uns auf eine ausgewinkelte elastische Materie von anderer Art schließen heisset. Es scheint mir demnach sehr wahrscheinlich, daß die Luft eine besondere elementarische Materie ist, welche ihre anerschaffene und ursprüngliche physikalische Elasticität hat, und durch ihre Figur, Größe und Kraft, und vielleicht sonderlich durch den Grad der Biegsamkeit ihrer Theile, und

durch

durch die Art, Stärke und Dauer der Oscillationen derselben von andern unterschieden ist.

§ 345.

Die Figur der Luft dürfte sich schwerlich ausmachen lassen, und vielleicht ist sie künstlicher, als daß die menschliche Erfindungskraft jemahls darauf fallen kan. Ueberhaupt aber scheint es vermuthlich, daß ein jedes Lufttheilgen aus unzählig vielen gleichsam übereinander gewundenen Fäden bestehet, und so weit mit einem Knauel verglichen werden kan. Die Fäden oder Radii entspringen vielleicht in der Mitten aus einem Puncte, und mögen sich wohl verlängern und verkürzen lassen, und sie scheinen unter einander durch gewisse Schlingen und Querbalken verbunden zu seyn, ob wohl die ganze aus unzähligen Laciniis und zusammen und von einander gehenden Fäden bestehende Substanz eine einzige und erste Einheit der Natur und also ein wirkliches Element ist

Muthmaßung von der Figur der Luft.

§ 70. Daben muß noch die Einrichtung also angenommen werden, daß die Lufttheilgen in der Atmosphäre, und, wo nur deren viele beisammen sind, allezeit eine kugelförmige Gestalt annehmen; und daß sie hingegen, wenn sie sich in einem Körper befinden, in dessen Poris Vacua disseminata sind, welche sie mit den integralischen Theilen ihrer Substanz auszufüllen geschickt sind, dieselben dahin strecken, und hiermit unzahlige

Unterschied ihrer Gestalt, wenn sie sich in freyer Atmosphäre oder in andern Körpern befindet.

lige Figuren und Lagen annehmen können. Wo sie aber auch, dem Haupttheile der Substanz nach zu rechnen, Kugeln sind, oder der Kugel sehr nahe kommen, da scheinen doch ausser denen Fäden, welche die Kugel ausmachen, noch Strahlen genug gegen alle Gegenden übrig zu bleiben, und sich auszubreiten, vermittelst welcher eben die Lufttheilgen beständig in einander geschlungen sind.

§ 346.

Erklärung
einer
Wirkun-
gen der
Luft.

Die untere
Luft ist
mehr zu-
sammenge-
drückt und
dehnt sich
stärker aus,
als die
obere.

Wenn man sich eine solche Vorstellung macht, so werden sich die Wirkungen der Luft ziemlich begreifen lassen. 1) Je mehr die Luft zusammen gedrückt wird, desto stärker dehnt sie sich aus. Sie ist aber beständig zusammen gedrückt, theils durch den Aether, der die Erdkugel ringsherum umgiebt, theils durch die Schwere der in ihr selbst schwimmenden Körper. Daher ist die untere Luft mehr als die obere zusammengedrückt, weil die Schwere der obern auf ihr auflieget.

Ihr Druck
gegen an-
dere Körper
wird nicht
bloß durch
ihre Schwe-
re bestim-
met.

Jedoch wird der Grad des Druckes, den sie gegen die Körper ausübet, nicht bloß durch ihre Schwere, sondern auch, und zwar vornehmlich, durch ihre Trockenheit und Reinigkeit bestimmt, wie § 236 erklärt worden und die Erfahrungen mit dem Barometer bestätigten. 2) Die Luft dehnet sich deswegen

Wenn der
Zusam-
mendrü-
ckung der
Körper
durch die
Luft kein

gegen den luftleeren oder mit einer dünnern Luft angefüllten Raum aus. Wenn sie nun hierdurch irgendwo zwey Körper dergestalt gegen einander drücken kan, daß die Be-

rüh-

rührungspuncte vermehret werden, auf wel- der Aether
 chen der Zusammenhang beruhet § 196; so ^{seine Wir-}
 wirkt alsdenn der Aether so lange mit, als ^{kung ver-}
 durch den Druck der Luft die Bedingungen ^{binden.}
 seiner Wirkung erhalten werden, und die
 Körper hängen fester zusammen, als sie der
 Druck der Luft allein zusammen drücken
 könnte. Die Erfahrung lehret solches an ^{Anwen-}
 den Magdeburgischen Halbfugeln, und es ist ^{dung auf}
 folgender massen begreiflich. Man setze ^{die Magde-}
 daß bey einer gewissen Menge von Berüh- ^{burgischen}
 rungspuncten der Aether allein die Halbfu- ^{Halbfu-}
 geln mit einem bestimmten Grade Kraft ^{geln.}
 würde zusammengedrückt haben, daß aber
 dergleichen Menge von Berührungspuncten
 nicht entstehet, wenn man die Flächen nur
 auf einander reibet, weil die in denen Poris
 und kleinen Grübgen darzwischen bleibende
 Materie die Flächen aus einander drängt,
 und selbst einen gewissen Grad Druck erfor-
 dert, bey welchem sie ausgetrieben wird, oder
 in festen Hölen dergestalt dichte zusammen
 gedrückt ist, daß nun ihr Vermögen die
 Körper von einander zu treiben völlig über-
 wunden worden. Man nehme hiernächst
 an, daß der Druck der Luft, mit welchem
 sie die Halbfugeln zusammenpresset, nachdem
 diese ausgepumpt worden, nichts weiter ge-
 than, als daß er, wie gesagt, den Gegen-
 druck der Zwischenmaterien gegen den Druck
 des Aethers vernichtet, und also mehr Be-
 rührungspuncte veranlasset hat, in denen nun
 der

der Aether die Flächen gegen einander drückt; so lassen sich alle Umstände, welche die Erfahrung lehret, begreifen. Man sieht, warum die Halbkugeln sich fester an einander schliessen, als der bloße Druck der Luft auszurichten vermag. Denn die Luft wirkt nicht allein, sondern die allgemeine Ursache des Zusammenhanges ist auch die vornehmste bey dieser Wirkung. Es ist aber auch begreiflich, warum der Zusammenhang sogleich aufhört, wenn man Luft in die Kugel läßt. Denn hiermit hört die Ursache auf, welche die Bedingungen unterhalten mußte, unter welchen der Aether wirken konnte. Nemlich so bald wieder Luft in der Kugel ist, hört der überwiegende Druck der äusserlichen Luft auf. Folglich dehnet sich die zwischen den Flächen befindliche elastische Materie wieder so aus, oder die ausgetriebene Materie findet wieder einen solchen Rückweg dahin, daß der Aether sie zusammen zu drücken keine gnugsame Menge von Berührungspuncten findet.

§ 347.

Die dichtere Luft nimmt mehr Wärme an, als die dünnere.

3) Ein jedes Lufttheilgen ist porös, und ie in grösserm Stande der Zusammendrückung es erhalten wird, desto mehr stellen seine Säden, daraus es gleichsam zusammen gewunden ist, einen festen Körper vor, in dessen Poros die Wärme eindringet § 257, 308. Die Gründe des Eindringens nehmen um so viel mehr zu, ie härter die Theilgen sind, die die Poros formiren und einschliessen, weil

der

der Druck, wodurch eine auswendig befindliche Materie eingetrieben werden soll, sich immer besser concentriren kan § 189, 190. Folglich nimmt die dichtere Luft mehr Wärme an, als die dünnere. 4) Wo die Luft eingesperrt ist, daß sie nicht ausweichen kan, da wird durchs Feuer ihre ausdehnende Kraft auf vielerley Art vermehrt, und vermögend gemacht. Denn erstlich vereinigt der eingedrungene Aether seine ausdehnende Kraft mit derjenigen, welche die Luft hat § 340. Ferner weil die Druckkraft des auswendig befindlichen Aethers und anderer Körper gegen eine elastische Materie, welche in einem Behältnisse eingeschlossen ist, das Ueberge- wichte um so viel mehr bekommt, je dicker die Schale dieses Behältnisses ist § 199; so kan es seyn, daß die ausdehnende Kraft der erhitzten Luft in einem dickschaligten Behältnisse sehr groß und eine gewaltige Wirkung zu thun geschickt ist, so bald das Behältniß einmahl durchbrochen worden. Der Ausbruch der Wirkung kan nur noch nicht geschehen, so lange die äußerlich drückende Kraft wegen der grössern Fläche, darinnen sie wirkt, der von innen herauswirkenden, obwohl an sich stärkern, ausdehnenden Kraft gewachsen ist, nemlich so lange das Behältniß ganz bleibet. Wird es aber durch irgend eine Ursache einmahl zerbrochen, so erfolgt auch jener in einem unerwarteten Grade der Stärke. Weiter können vielleicht

Mancher-
ley Gründe,
wie das
Vermögen
der versper-
reten Luft
bey hinzu-
kommen-
den Feuer
zunehmen
kan.

durch

durch das Feuer in den integralischen Theilen versperrter Luftkörpern solche Oscillationen verursacht werden, welche die Bedingung von der Erweckung einer stärkern thätigen Bewegungskraft sind § 93 2c. Endlich können sich wegen der Lage der mancherley Pororum und mancherley Körpern die Preßionen von verschiedenen Gegenden gegen einen Punct bisweilen concentriren. Wenn daher gegen denselben einmahl eine lebendige Bewegung erfolgt; so brechen sehr viele Bewegungs-Nisus zugleich in die That aus. Eine ähnliche Art zu wirken ist bey anderer Gelegenheit bey der Untersuchung des Eises § 326 bemerkt worden. Aus diesem allen hat man die große Gewalt der durchs Feuer ausgedehnten Luft in verschiedenen Körpern herzuweisen. Sie leidet verschiedene Grade, weil die vorerwähnten Bedingungen nach Beschaffenheit der Materien mehr oder weniger stat haben. Z. E. in dem einem Salze ist die Luft mehr zusammen gepresset, als in dem andern, und sie scheint es im Salpeter am meisten zu seyn. Wenn daher bey der Effervescenz die Theile der Salze zerbrochen werden; so kan das eine, welches die dichtere Luft in sich hatte, die stärkste Explosion machen, ob sich gleich im luftleeren Raume weniger Luft daraus erzeuget, als aus einem andern, welches eine schwächere Explosion giebt, aber desto mehr Luft

Luft erzeuget (*). Das letztere nemlich hat mehr Luft in sich enthalten, nur daß sie in ihren Behältnissen nicht eben so sehr zusammen gedrückt, oder sonst ihrem Vermögen nach verstärkt war, als die in dem erstern.

§ 348.

5) Daß die Luft ins Wasser dringet, ge: Wie die
schiehet nach den allgemeinen Gesetzen des Luft ins
Eindringens § 189 &c. Weil aber die Wasser
Wassertheilgen kleiner, als die Lufttheilgen
sind; und demnach die Zwischenräume, in
welche allein die sich selbst gelassene Luft
dringen kan, noch viel kleiner seyn müssen;
so kan man sich das Eindringen nicht anders
vorstellen, als daß die einzelnen Lufttheilgen
sich in den Zwischenräumen des Wassers in
eine andere Figur und Lage legen, und sich
wie Fäden darinnen ausbreiten. Eine iede
innerliche Bewegung im Wasser, sowohl
die von der beständig in der Atmosphäre ab-
wechselnden Wärme, als die von irgend ei-
ner andern Ursache herkömmt, wird dem-
nach das Eindringen der Luft ins Wasser,
wiefern nemlich dieses von Luft nicht schon
saturirt ist, befördern. Denn wenn ein
Lufttheilgen mit einem oder dem andern Fa-
den schon zwischen den Wassertheilgen hän-
get; so wird es durch die innerliche Bewe-
gung der Wassertheilgen mehr hineingezo-
gen werden und sich mit denselben verwickeln.

Wer

Warum
die Luft im
Wasser ihre
elastische
Kraft nicht
äussert.

Wer diese Vorstellung einräumet, der begreiffet daraus, warum die Luft die sonst gewöhnlichen Wirkungen ihrer Elasticität im Wasser nicht äussert § 340, sondern es nur thut, wenn mehrere Lufttheilgen zusammen gebracht werden, und sich Blasen erzeugen. Nämlich im Wasser ist die Luft mehr, als irgendwo, in lange Fäden ausgebreitet, welche zwischen den Wassertheilgen liegen, und wenn man das Wasser drückt, auf so eine Art eingeklemmet sind, daß ihre Elasticität nicht wirksam werden kan. Denn dieselbe kan sich nur alsdenn zeigen, wenn die Fäden da, wo sie einen hohlen gewebten Körper vorstellen, gebogen und gegen einander gedrückt werden. Man kan es sich an der Feder in einer Uhr vorstellen. Wenn man dieselbe hohl über einander gewunden hat und weiter zusammen drücken will; so widerstehet sie. Wenn man sie aber schräge über einen Stab winden würde; so würde sie, wenn man auf den Stab drückt, durch ihre Elasticität nicht widerstehen. Man würde nur von der Härte des Stabes Widerstand empfinden, und nicht unterscheiden können, ob das Aufgewundene eine Stahlfeder, oder ein Streifen Bley wäre. 6) Auf eine ähnliche Art wird man auch begreifen können, wie die Luft aus dem Wasser herausgehen muß, wenn die ausserhalb demselben befindliche Luft dünner geworden, ingleichen wie sie durch die heftige Bewegung des durchfahrenden

Wie die
Luft aus
dem Wasser
herausge-
het.

renden Feuers ausgetrieben werden muß
 § 171. Da sie aber mit denen Wassertheilen
 verwickelt ist; so kan die Absonderung
 nicht ohne innerliche Bewegung und Schwierig-
 keit geschehen, und auch nur bis auf einen
 gewissen Grad der Menge derselben, bey
 welchem die Gründe ihrer fernern Absonde-
 rung aufhören. Diese Gründe können theils
 darinnen bestehen, daß nun eine gnugsam
 gleiche Vertheilung geschehen, theils aber
 auch darinnen, daß die übrig bleibende Luft
 der Verwickelung wegen mechanisch am Herz
 ausgehen gehindert wird. Es scheint nicht,
 daß auf irgend eine Art alle Luft aus Wasser
 oder einem andern bekannten Körper abge-
 sondert werden kan. Ist aber die Auswi-
 ckelung einer Menge Lufttheilgen einmahl
 so weit geschehen, daß deren mehrere zusam-
 men gekommen, welche sich so gleich selbst
 unter einander verwickeln, und indem sie vom
 Wasser zusammen gedrückt werden, Geles-
 genheit finden, ihre elastische Kraft zu auß-
 fern: so erzeuget sich eine Blase. Denn
 das Wasser muß wegen des von allen Seiten
 gleichen Druckes ein Gewölbe herum for-
 miren. Hierdurch entstehet in dem Wasser
 ein Körper von leichterer Art, welcher dem-
 nach darinnen in die Höhe steigt § 173. Im
 wählenden Steigen kan die Blase durch die
 Hinzukunft mehrerer Lufttheilgen auch wach-
 sen. Je sähiger eine flüssige Materie ist,
 ein jähres Gewölbe um die gesammelte Luft

Wie sich
 Luftblasen
 erzeugen.

zu machen, desto größere Blasen ist sie zu erzeugen geschickt.

§ 349.

Die Luft ist
die Materie
des Schalls.

Die Luft ist das Mittel, dessen sich die Natur ordentlicher weise bedient, den Schall zu verursachen, das ist diejenige Bewegung, welche vermittelst des Gehöres empfunden wird. Denn eine Glocke, welche im luftleeren Raume angeschlagen wird, giebt keinen Klang, woraus man siehet, daß die Luft zum Schalle nöthig ist. Wenn unter einer ausgepumpten Glocke eine Schlaguhr auf ein Stück Blei gestellet ist, und dieses auf einem baumwollenen Küssgen liegt; so wird von dem Schlagen an ihrer Glocke gar kein Klang gehört (*). Daß bey andern Umständen noch ein schwacher Klang von einer im leeren Raume angeschlagenen Glocke gehört wird, kommt daher, daß sich die schütternde Bewegung dem Zeller mittheilet,

Was vor
eine Bewe-
gung der
Luft zum
Schalle er-
fordert
wird.

welcher ferner in die Luft wirkt. Es bestehet aber der Schall nicht in einer totalen Bewegung der Luft, sondern in einer schmetternden oder zitternden Bewegung der integralischen Theilgen der Luftsubstanzen, welcher die äußerliche Bewegung der Luft etwas zufälliges ist. Die äußerliche Bewegung der Luft, wo sie ohne das erwähnte Zittern der Lufttheilgen geschieht, machet keinen Schall. Hingegen entstehet der Schall durch

(*) *Nollet Phys. experim. T. III p. 496 &c.*

durch die letztere, wo auch die totale Bewegung der Luft gar fehlet. Beyde aber sind vielfältig mit einander verbunden, und unter gewissen Bedingungen verursachet eine die andere, da denn die eigentlichen Wirkungen einer lebwecken wohl zu unterscheiden sind. Beydes bestätigt die tägliche Erfahrung. Denn der Wind, wo er nicht an schallende Körper anstossen kan, ist mit keinem Schalle, und wiederum ist die Musit, oder der starke Klang der Glocken, mit keinem Winde verbunden. De la Hire weiset dieses ganz bequem an einer Zange, dergleichen man in der Küche zu gebrauchen pfleget (*). Denn sie klingen, wenn man sie unten an dem Bogen mit dem Finger hält, und mit einem Eisen an eine von den Platten anschlägt, da also nicht mehr, als eine zitternde Bewegung der Theile entstehet. Hingegen erfolget kein Klang, wenn man die beyden Platten gegen einander drücket, und schnell wieder fahren läßet, da also eine totale Bewegung der Luft verursachet wird.

§ 350.

Alles demnach, was eine solche zitternde Bewegung der Luft verursachen kan, das dienet einen Schall zu erwecken. Erstlich deswegen durch das Anschlagen oder Anstossen harter und elastischer Körper, aber

Wodurch der Schall in der Luft verursacht werden kan.

Eee 2

nur

(*) Mem. de l'Acad. Roy. de Sc. 1716 pag. 337 &c.

Wur deswegen und in sofern, wiefern die
oscillirende Bewegung der Theile des Kör-
pers eine zitternde Bewegung in der Luft
verursachen kan. Wenn dergleichen Kör-
per den Schall mit einer merklichen Dauer
hervor bringen; so werden sie insonderheit
Klingende genennet, und der Schall selbst
heisset ein Ton, wenn er sich deutlich von
andern unterscheiden und mit andern ver-
gleichen lästet.

Wie die
Klingenden
Körper
wirken.

Die Theile der klingenden
Körper müssen selbst zu zittern geschickt seyn,
damit sie hernach eben dergleichen Bewe-
gung in der Luft veranlassen können. Dar-
zu gehöret ein gnugsamer Grad der Härte
und Elasticität ihrer Theile, und auch eine
bequeme Lage und gemäsigte Dichtigkeit.
Den Schall selbst wirken sie durch die zit-
ternde Bewegung ihrer kleinsten Theile, mit
welcher man die totalen Vibrationen ganzer
Lagen und Reihen nicht zu verwirren hat,
welche den Schall nicht unmittelbar, sons-
dern nur in sofern machen, wiefern sie selbst
ein Mittel sind, die Vibration der kleinsten
Körpergen zu bewerkstelligen. Soweit sie

Wie der
Schall der
Klingenden
Körper un-
terbrochen
wird.

aber hierzu ein unentbehrliches Mittel sind,
so folget zweyerley daraus. Einmahl dürf-
ten sie nicht unterbrochen werden, wenn der
Klang fortdauern soll. Daher klinget eine
Glocke nicht, welche nicht frey hängt, sons-
dern mit der Hand oder einem andern festen
Körper gehalten wird. Denn zum Klingen

gen der Glocke gehört, daß die sowohl die Länge herunter als im Kreise herumgehenden Lagen der metallischen Theile nach Art einer Saute oscilliren müssen, und anderer Gestalt kan in den kleinsten Körpergen keine Oscillation entstehen, weil sie erst dadurch bewirkt werden muß, daß sie bey der Oscillation der ganzen Reihn aus einander gezogen werden und wieder zusammen fahren. Eben deswegen klinget eine Glocke nicht mehr, wie zuvor, wenn sie einen Riß hat.

Zum andern folget daraus, daß die klingen: Wie sich der Schall verändert, wenn der klingende Körper an verschiednen Orten angeschlagen wird.
den Körper einen andern Ton geben, nach dem sie in dieser oder jener Lage ihrer elastischen Körpergen, oder in verschiedenen Punkten ihrer Länge angeschlagen werden. Denn in beyden Fällen entstehen andere zitternde Bewegungen der kleinen Körpergen, entweder der Lage wegen, wie sie hinter und neben einander liegen, oder auch schon deswegen, weil die kurzen Sauten geschwinder vibriren, und der Grad der Spannung, Stärke und Beweglichkeit einer Saute ihre Vibrationen verändert § 156, 157. Z. E. eine metallene Platte klingt anders, wenn man auf die breite, als wenn man auf die schmale Seite daran schlägt. Denn im erstern Falle entstehen gleichsam Vibrationen von längern und auch von mehrern Sauten. Von denen Sauten ist bekannt, daß sie bey einerley Schläge einen andern Ton geben, wenn sie stärker gespannt, oder länger, oder feiner sind. Wie noch auf andere Art ein Schall entstehen kan.

Doch hat man den Grund stets vor Augen zu haben, wie und warum die klingenden Körper Schall verursachen. Weil sie es nun bloß dadurch thun, daß sie durch ihre Bewegung die Luft in zitternde Bewegung setzen: so ist es nicht zu verwundern, daß auch ohne das Zusammenstoßen fester Körper ein Schall entstehen kan, wenn nur die nöthigen Bedingungen in der Luft hervorgebracht werden. Z. E. wenn man ein Rohr oder eine Spießruthe schnell schwinget, bey dem Knalle des Pulvers u. s. w.

§ 351.

Wie der
Schall zu-
rückgewor-
fen wird.

Der Schall wird von harten Körpern zurückgeworfen, so, daß der Einfall- und Zurückprallungswinkel einander gleich sind. Hieraus muß man eben schließen, daß die Lufttheilgen in freyer Atmosphäre bey nahe eine kugelförmige Figur haben § 345, bey deren Stellung ein solches Zurückprallen aus der Natur der Elasticität folget § 137. Hieraus fließet ersichtlich, wenn die reflectirenden Körper von der Art sind, daß sie den Schall ordentlich genug zurückwerfen, und nicht zu viel davon zerstreuet oder verschlungen wird; und wenn sie auch in solcher Weite von einander entfernt sind, daß der reflectirte Schall mit deutlicher Unterscheidung und später gehört werden kan: so entsteht ein Echo oder Wiederschall. Es können daher auch mehrere Echo hinter einander kommen, ins-
gleich

Wie das
Echo ent-
steht.

gleichen kan aus verschiedenen Gegenden eines dem andern den Schall zuwerfen. Ferner folgt hieraus, wenn der Schall an einen Körper antrifft, dessen Theile sich in eben dergleichen Art von Vibration dadurch versehen lassen, daß dieselben den Schall verstärken und länger unterhalten. Z. E. so wird der Schall durch die Resonanz-Böden oder durch das untere Fell der Trommel befördert. Es können daher auch beyde Arten von fernerer Bestimmung des Schalles zusammen kommen, nemlich daß derselbe durch feste Körper beqvem reflectirt und gerichtet, und daß er auch durch die Vibration der Theile des klingenden Körpers länger unterhalten wird. Die Sprachröhre verstärken den Schall durch die Reflexion in ihrem obern Theile, wo sie enge sind. Der untere weitere Theil aber machet, daß er sich beqvem ausbreiten kan. Vielleicht trägt die Vibration der eigenen Theile des Sprachrohres auch zur Vermehrung desselben bey. Die blasenden Instrumente richten den Schall, und nach Befinden unterhalten sie ihn auch durch die Vibration ihrer Theile. Wenn sie mit Löchern versehen sind, welche verdeckt oder geöffnet werden, so erzeugen sie verschiedene Töne, weil sie in der Wirkung hierdurch Saiten von verschiedener Länge gleich gelten, welche man sich bis zu den Öffnungen vorstellen kan. Hiermit hat das Kunststück eine Aehnlichkeit, welches

Wie der Schall durch die Vibration der klingenden Körper gestärket und unterhalten wird.

Gott in dem Baue des Halses der Menschen und Thiere angebracht hat, welches aber an Vollkommenheit alle musicalische Instramente übertrifft. Denn die Luftröhre vertritt nicht nur die Stelle einer Pfeiffe, sondern ist inwendig mit Fäsergen versehen, welche, nachdem sie mehr oder weniger gespannt worden, durch ihre Oscillation einen verschiedenen Ton geben, und welche von der durchhinausgehenden Luft zum Vibriren gebracht werden, so daß diese Luft in Ansehung ihrer die Stelle des Siedelbogens vertritt, wie Ferrein erwiesen hat (*). Die Töne selbst aber werden theils durch die Lage und Spannung der Knorpel der Luftröhre und des Laryngis, theils durch die Oeffnung der Glottidis, theils vermittelst der Werkzeuge des Mundes und der Bewegung der Zunge weiter modificiret. Der freye Zu- und Abgang der Luft durch die Nase muß dieselben angenehmer machen.

§ 352.

Worauf
der Unters-
chied und
die Ueber-
einstim-
mung der
Töne be-
ruhet.

Der Unterschied der Töne kommt, wie man durch Versuche entdeckt hat (**), von der Menge der Vibrationen her, welche die klingenden Körper binnen einer gewissen Zeit thun, wodurch also auch die Luft zu eben dergleichen Vibrationen gebracht wird. Die tiefen

(*) Hist. de l'Acad. Roy. de Sciences 1748 p. 69 &c.

(**) Nollet Phys. experim. T. III p. 452 &c.

tiefen Töne erfordern in gleichen Zeiten we-
 niger, die hohen hingegen mehr Vibratio-
 nen. Der Accord aber oder die Consonanz
 bestehet in einer periodischen Wiederverei-
 nigung, wenn zweyerley Arten von Vibra-
 tionen also geschehen; daß sie nach einer ge-
 gebenen Zeit wieder zugleich anfangen; und
 je öfter die Wiedervereinigung geschieht,
 desto grösser ist die Consonanz. Die Ver-
 hältnisse derselben werden folgendergestalt
 angegeben: Das unisonum wie 1 : 1, die
 Octave wie 2 : 1, die Quinte wie 3 : 2, die
 Quarte wie 4 : 3, die grosse Terte wie 5 : 4,
 die kleine Terte wie 6 : 5. Doch sind dies
 nur relativische Begriffe, und ein Ton
 wird anders, wenn der Terminus, mit wel-
 chem alle andere verglichen werden sollen,
 geändert wird. Man sieht aus diesem al-
 len eine erstaunliche Feinheit und Subtili-
 tät, welche Gott in unsere Empfindung ge-
 legt hat. Nach dem Sauveur kan das Ge-
 hör 512 verschiedene Stufen der Vibration
 unterscheiden. Davon aber, daß wir die
 Accorde mit Vergnügen empfinden, läßt
 sich kein anderer Begriff machen, als daß
 es so zugehen muß, wie uns in der Baukunst
 solche Verhältnisse vergnügen, welche leicht
 zu unterscheiden sind. Ich meine eben so
 vergnügen uns, obwohl in einer unauflös-
 lichen Idee, solche Verhältnisse zwischen pe-
 riodischen Tönen, welche sich leicht und
 merklich ausdrücken, und andere sind uns un-

E e e s

anges

angenehm, weil wir die Abwesenheit oder Störung einer solchen Ordnung verabscheuen, dergleichen wir allenthalben zu empfinden wünschen. Ein Geräusch oder unordentlicher Schall, zum Unterschiede von einem Tone, wird demnach nichts anders seyn, als eine Menge von mancherley Schalle, welcher sich durch kein leichtes und widerkämpfendes Verhältniß unterscheiden läßt.

§ 353.

Von der
Geschwin-
digkeit des
Schalles.

Von der Bewegung, welche die Luft selbst bey dem Schalle hat, sind folgende Umstände zu bemerken. 1) Die Geschwindigkeit des Schalles ist von verschiedenen Gelehrten mit großem Fleiße untersucht worden. Die Parisische Academie der Wissenschaften setzt sie in einer Secunde auf 173 Parisische Ruthen. Diese Untersuchung ist nützlich, die Weite der Gewitter, ingleichen auf der See die Entfernung der Dörfer zu beurtheilen. Denn da die Geschwindigkeit des Schalles gegen die Geschwindigkeit des Lichtes vor nichts zu rechnen ist § 286; so kan man aus dem Zwischenraume der Zeit, welche zwischen dem Blitze und Donner, oder zwischen dem Scheine eines losgebrannten Stückes und der Zeit, da der Knall gehört wird, vorbeystreichet, von der Weite der Gewitter oder der Dörfer urtheilen. Die Geschwindigkeit des Windes aber, welcher bloß in einer äußerlichen totalen Bewegung

wegung der Luft bestehet, ist viel geringer, als die beyn Schalle. Sie hat sich zwar noch nicht genau bestimmen lassen, weil man nicht wissen kan, welcher Wind der stärkste ist, und welchen man zum Maasse der übrigen annehmen könnte. Da aber gleichwohl Mariotte nur die Geschwindigkeit des schnellsten Windes auf 32 Fuß in einer Secunde und Verham auf 66 Fuß sehet (*); so kan man daraus schon abnehmen, daß die Geschwindigkeit des Windes gegen die Geschwindigkeit des Schalles wenig zu rechnen ist. Man kan daraus theils auf die Feinheit der Lufttheilgen und ihrer Fäden, daraus sie gleichsam zusammen gewebt sind § 345, schlüssen und erkennen, wie sehr leicht sie in Bewegung zu setzen sind; theils kan man daraus sehen, daß die schmetternde Bewegung der elastischen Substanzen geschwin- der von statten gehet, als die totale Bewe- gung der Substanzen selbst. Bey der Luft liegt ohne Zweifel eine von den Ursachen in der Verwickelung, welche die Lufttheilgen selbst unter einander haben, daher sich keines in eine totale Bewegung setzen kan, ohne viele andere mit zu bewegen, da hingegen dies- ses nicht hindert, daß die kugelförmigen Kerne derselben einander eine schmetternde Bewegung mittheilen können.

§ 354.

(*) Nollot l. c. p. 495.

§ 354.

Warum
die Bewe-
gung des
Schalles
gleichför-
mig ist, und
der stärkere
weiter, aber
nicht ge-
schwinde-
r, gehet.

2) Die Bewegung des Schalles geschiehet gleichförmig, und der stärkere gehet nicht geschwinde, sondern nur weiter als der schwächere (*). Denn der Grund fällt hinweg, warum die stärkere Bewegungskraft bey dem Schalle geschwinde, als die schwächere, müßte wirken können. Denn die Kraft, welche die Bewegung beschleuniget, wirkt nur mit der totalen Bewegung des Subjectes § 142, dergleichen bey dem Schalle nicht ist. Hingegen die elastischen Materien von gleicher Masse theilen einander nur ihre Bewegung mit, und durch die Reaction wird ihre Kraft erhalten § 122. Es ist also nichts vorhanden, was die Beständigkeit der Bewegung hindern kan, als theils die inertia metaphysica der Luft selbst § 86, theils die Bewegung anderer Materien, welche bey der zum Schalle gehörigen Vibration der Luft mit bewegt werden müssen. Da nun aber diesen der stärkere Schall länger, als der schwächere, gewachsen seyn muß; so gehet er weiter. 3) Der Schall wird nicht nur stärker, so daß er auch weiter gehet, wenn die außer der Luft vorhandene Ursache, welche ihn erwecket, stärker wird, sondern auch, wenn die Luft dichter ist, wie die vom Haußbee erfundenen Versuche erwiesen haben (**), daher auch die fliegenden Körper in kalter Luft

Der Schall
ist in dichter-
erer Luft
stärker.

(*) Tentamina Florentina P. II p. 106 &c.

(**) Nollet l. c. p. 426 &c.

Luft stärker, als in warmer, schallen, (wie-
wohl der Unterschied uns nicht allezeit merk-
lich wird,) und die Seigerglocken des Nachts
heller klingen. Denn da die dichtere Luft
elastischer geworden; so ist sie eine stärkere
Action anzunehmen, und zu einer stärkern
Thätigkeit erweckt zu werden fähig. 4)

Der Wind, welcher von der Seite auf die
Directionslinie des Schalles stößet, verän-
dert nichts merkliches in der Geschwindigkeit
desselben. Hingegen der Wind, welcher sich
in eben derselben Linie bewaget, beschleuniget
oder verzögert den Schall, nachdem er hin
oder herwärts gehet. Denn der von der
Seite kommende Wind, kan nicht mehr als
eine zusammengesetzte Bewegung veranlassen,
welche uns aber, da die Geschwindigkeit des
Windes und Schalles so sehr unterschieden
sind, nicht merklich wird. Denn was sind
z. E. 32 Fuß gegen 173 Ruthen § 353, welche
beiden Längen gleichwohl die Seiten des
Parallelogrammi sind, in dessen Diagonale
die zusammengesetzte Bewegung geschieht
§ 132? Hingegen ist nicht zu verwundern,
daß ein directe in eben der Linie widerstre-
kender oder nachfolgender Wind den Schall
hindert oder fördert, weil der ganze Effect
desselben zur Verminderung oder Vermeh-
rung des Schalles angewandt wird, welches
auch von solchen Winden nach Proportion
gelten wird, welche dieser Richtung nahe
kommen.

Wiefern
der Wind
den Schall
hindert
oder nicht.

§ 355.

Wie sich
der Schall
gegen die
Seiten
ausbreitet.

Die klin-
genden
Haupt-
strahlen ge-
hen in ge-
raden Linie
fort.

Die or-
dentliche
Reflexion
derselben
ist leichter,
als bey dem
Lichte.

5) Der Schall breitet sich von dem schal-
lenden Körper gegen alle Seiten aus, wel-
ches man sich eben so vorzustellen hat, wie
es von dem Lichte § 287, 289 gezeigt wor-
den, nur daß dasjenige, was die Grobheit und
Langsamkeit der Luft in Vergleichung mit
dem Lichte besonderes mit sich bringet, ab-
gerechnet werden muß § 288. Die Haupte-
bewegung des Schalles gehet von jedem
schallenden Puncte in denen directe in einer
geraden Linie liegenden Luftkugeln fort, so
lange bis er reflectiret wird. Man stelle
sich daher bey dem Schalle eben sowohl klin-
gende Strahlen vor, wie das Licht leuchtende
machet. Hieraus werden sich schon die meis-
ten Umstände des Schalles erklären lassen.
Man merke nur dabey erslich, daß die Re-
flexion des Schalles an einer undurchdring-
lichen Fläche leichter in gehöriger Ordnung
geschiehet, als die Reflexion des Lichtes.
Denn wegen der Subtilität der Luftkugeln
muß die Fläche sehr eben seyn, welche
das auffallende Licht ohne merkliche Verän-
derung der Ordnung zurück werfen soll.
Aufferdem wird es verschlungen, vermischt,
und gegen verschiedene Gegenden zerstreuet.
Bey dem Schalle aber gehet dieses schwerli-
cher an, weil die Luft gröber ist. Ferner
kommt bey dem Gehör des Schalles die Elas-
ticität der Körper selbst, an die er stößet,
uns mit zu statten, weil sie dadurch mehrens-
theils

theils selbst zu zittern anfangen, und den Schall unterhalten können § 351, dergleichen bey dem Lichte nicht wahrscheinlich ist. Ueber dieses aber geben auch die Erfahrungen deutlich zu verstehen, daß ausser denen klingenden Hauptstrahlen, welche directe fortgehen, sich noch andere gegen die Seite ausbreiten. Sie entstehen nemlich dadurch, daß ein jedes oscillirendes Lufttheilgen auch in verschiedenen Lagen auf der Seite andere Lufttheilgen antrifft, welche in einer Reihe directe dargegen liegen, und hiers mit klingende Strahlen erzeugen können. Newton beruffet sich mit Recht darauf, daß man den Knall von einem losgebrannten Stücke auf der andern Seite des Berges hören kan. Denn wenn man dieses nicht von klingenden Strahlen herleiten will, welche von den ursprünglichen geradelinigen seitwärts, und von diesen so ferner seitwärts ausgegangen sind, so lange bis sie her angekommen: so wird man sagen müssen, daß der Schall gerades Weges durch den Berg, vermittelst der darinnen befindlichen Luft gegangen wäre. Hiermit würde aber unstreitig zuviel angenommen. Denn würde wohl eine gleichgültige Erschütterung der Luft in einer Höle, unter der Erde, über welcher so viel Erde läge, als hier der Berg austrägt, von uns überhaupt oder so deutlich gehört werden können? In freyer Luft können zwey Personen, zwischen denen eine

Modurch
die klingen-
den Seiten-
Strahlen
möglich
sind.

Mauer ist, ganz wohl mit einander sprechen. Da sie es aber in zwey Zimmern nicht können, welche durch dergleichen Mauer unterschieden sind; so sieht man, daß der Schall, welcher das Rieden beqvem zuließ, nicht durch die Mauer, sondern oben herum gegangen. Es finden auch die Gründe, warum das Licht nicht merklich auf die Seite hin ausgebreitet werden § 288, bey dem Schalle nicht statt. Denn theils ist seine Geschwindigkeit mit der Geschwindigkeit des Lichtes gar nicht zu vergleichen; theils sind die Lufttheilgen poröser und biegsamer, daher dieselben, indem sie um einen größern Theil ihrer Substanz eingedrückt werden, auch stärker gegen die Seiten wirken können. Doch folget so viel, daß die klingenden Strahlen, welche von der Seite abgehen, und in gebrochenen und krummen Linien überall umhergehende Strahlen erzeugen, den klingenden Hauptstrahlen, welche nach Art der Lichtstrahlen fortgehen, an sich nicht an Kraft gleich seyn können. Denn sie können nicht so dichte seyn, weil nicht in jedweder Lage directe entgegen gestellte Luftkugeln zugegen seyn können, in denen ein klingender Strahl fortgehen könnte. Zufälliger Weise aber können reflectirte Hauptstrahlen sowohl unter sich, als mit herumgebrochenen Seitenstrahlen, wieder zusammen kommen, da denn die zusammengesetzte Wirkung stärker wird, als sie von jedweder Ursache einzeln genommen seyn würde.

Wie die reflectirten klingenden Strahlen stärker, als die ursprünglichen, werden können.

§ 356.

Weil der Schall in der Luft vermittelst eines bequemen Grades ihrer Dichtigkeit und Elasticität fortgebracht wird; weil auch eben dieser Ursachen wegen die Saiten und andere elastische Körper eben dergleichen Bewegung annehmen, und fortbringen, und deswegen bekannt ist, daß überein gestimmte Saiten ohne unmittelbare Berührung einander klingend machen; so läßt sich daraus begreifen, warum auch der Schall vermittelst des Wassers fortgebracht wird, dessen Elasticität eben hieraus erhellet. Daß das Wasser den Schall fortpflanzt, beweiset Herr Nollet (*) daraus, weil ein Becker unter einer gläsernen und mit Wachs auf Blei geklebten, sodann aber unter das Wasser getauchten Glocke noch gehöret wird, obwohl der Schall schwächer ist. Er hat auch keinen merklichen Unterschied gefunden, ob das Wasser von der Luft gereinigt gewesen oder nicht; daher die im Wasser befindliche Luft die Ursache davon nicht seyn kan, welches man ihr auch ohnedem nicht zutrauen kan, weil sie in andern Fällen die Wirkungen ihrer elastischen Kraft nicht äussert, so lange sie in dem Wasser vertheilt ist § 348. Er schließt demnach daraus, daß sich der Schall vom Becker der Luft, von dieser dem Glase, hierauf dem Wasser

Der Schall wird auch vermittelst des Wassers fortgebracht, welches demnach elastisch ist.

(*) phys. experim. T. III p. 412, 417 &c.

433.

Naturl.

3ff

Wasser und von diesem endlich der äußerlichen Luft mitgetheilet haben muß. Eben dieses bestätigt auch Sinclairs Versuch (*). Er hat in eine Maschine Schießpulver und zugleich ein Uhrwerk verschlossen, welches zu bestimmter Zeit durch veranlaßtes Anschlagen eines Feuersteines gegen den Stahl das Pulver anzünden mußte, und zuvor die Maschine auf den Grund des Meeres hinunter gelassen. So bald das Pulver entzündet worden, hat man einen brüllenden Schall gehört, welcher demnach vermittelst des Wassers in die obere Luft fortgepflanzt worden. Der Schall gehet deswegen auch aus der Luft ins Wasser, welches zu erfahren Herr Nollet sich selbst untergetaucht hat. Er hörte im Wasser den in der Luft verursachten Schall, auch die Menschen-Stimme, ganz vernemlich, doch schwächer. Drey Fuß tief unterm Wasser hörte er fast alles eben so gut als 3 Zoll tief. Hingegen ein Schall, welcher von klingenden Körpern unter dem Wasser allererst verursacht wird, ist viel heftiger als in der Luft. Er berichtet, daß wenn er Instrumente unter dem Wasser klingen gemacht, er am ganzen Leibe eine gewisse Empfindung gehabt. Dergleichen vermuthet er bey den Fischen, und hält dafür, daß sie ihnen an stat des Gehöres diene, wovon welches die Naturforscher keine Oeffnung bey

(*) Boerhave Elem. Chem. T. I p. 355.

ben denselben haben finden können, wiewohl Herr Klein (*) glaubet, daß gewisse Steingen im Kopfe ihnen an stat der Gehörknöchelgen dienen. Die Taucher haben, wenn sie unter der Glocke im Wasser in ein Horn blasen, eine so heftige Empfindung davon, daß sie es nicht ausstehen können. Aus diesen Erfahrungen folget demnach, daß die Wasserkugeln eben so wohl als die Luftkugeln vermöge einer Elasticität zu schallen geschickt sind, nur daß sie ihrer grössern Härte und Unbiegsamkeit wegen eine weit stärkere Ursache erfordern. Denn der aus der Luft kommende Schall wird im Wasser schwächer, weil dasselbe härter und dichter ist. Hingegen der im Wasser einmahl durchgnugsam starke Ursachen entstandene Schall ist auch desto gewaltiger, so daß so gar das Gefühl davon gerühret wird, womit übereinstimmt, daß die dichtere Luft ebenfalls schon einen stärkern Schall giebt § 354. Es gehet auch der Schall im Wasser, wie er in der Luft thut, einen gewissen obwohl vermuthlich kürzern Weg ohne merkliche Verminderung fort. Denn eine Tiefe von 3 Fussen veränderte ihn nicht merklich.

§ 357.

Diese Erfahrungen werden uns brauchen: Wie vielerley Schall in einerley Luft so vielerley Schall zu hören ist.

§ ff 2.

gleich

(*) v. Jac. Theod. Klein hist. nat. piscium.

gleich best- gleich bestehen kan, so daß das Gehör ichwer-
 gen kan. den genau unterscheidet. Bey der Beant-
 wortung derselben muß man zwey Umstände
 vor Augen haben, erstlich, warum der eine
 Schall den andern nicht aufhebet, welches die
 Fortpflanzung des Schalles mit der Fort-
 pflanzung des Lichtes gemein hat § 289, und
 ferner warum zwey Töne sich nicht eben so
 vereinigen und einen neuen Ton erzeugen, wie
 aus der Mischung von zweyerley Lichte eine
 neue Farbe entstehet, und z. E. gelb und blau
 grün hervorbringen. Beydes läßt sich ver-
 stehen, wenn man saget, daß die Lufttheilgen
 (und eben so auch die Wassertheilgen, so weit
 sie den Schall fortzupflanzen tüchtig sind),
 so eingerichtet sind, daß sie zwar mancherley
 Arten von Oscillation ohne Unterschied an-
 zunehmen geschickt sind, daß aber auch die vor-
 rigen Vibrationen, so bald eine neue und an-
 ders bestimmende Ursache hinzukömmt, höchst
 leichte untergehen und verschwinden. Man
 kan dieses sehen, weil die Luft bloß eine phy-
 sikalische und ursprüngliche Elasticität hat
 § 231, welche Gott nach seinen Endzwecken
 hat einrichten müssen, und zu welcher man
 keinen fernern Grund brauchet, als die Tüch-
 tigkeit zu den göttlichen Absichten, und die
 Uebereinstimmung mit den Erfahrungen a
 posteriori. Hingegen die mechanisch elastis-
 schen Körper können zu so mannigfaltigen
 Vibrationen nicht geschickt seyn. Daher
 geben sie bey dem Anschlagen in irgend einem
 Punkte

Punkte nur einen gewissen Schall oder Ton von sich, und denselben nehmen sie auch nur von andern klingenden Körpern an. Wenn man dieses einräumet; so darf man sich nur noch der Geschwindigkeit des Schalles § 353 und des Umstandes erinnern, daß die Bewegung aus einem schon angeschlagenen Lufttheilgen nun in die folgenden fortgeht, wenn gleich die vorhergehenden, die nun nicht weiter dazu nöthig sind, mittlerweile anders angeschlagen werden. Denn gesetzt man wolte eine Ruthe nur in 1000 Theile eintheilen, in deren jedem eine andere Vibration seyn, und jede sich nach der andern fortpflanzen könnte; so würden, weil der Schall in einer Secunde 173 Ruthen fortgeht, tausend verschiedene Tone von Körpern, welche eine Ruthe weit entfernt sind, binnen $\frac{1}{10}$ einer Secunde ins Ohr kommen können. Folglich kan ein Ohr von dergleichen klingenden Körpern in einer Secunde 173000 verschiedene Tone empfangen. Da wir nun so viel Theile der Zeit nicht unterscheiden können; so wird es uns beständig so vorkommen, als ob wir eine Menge Tone zugleich hörten, ob sie wohl wirklich hinter einander entstehen, und die Vibrationen der schallenden Lufttheilgen sich unterdessen so vielmahl verändert haben. Wenn nun mittlerweile ein klingendes Instrument zu vibriren fortfähret, und binnen einer bestimmten Zeit eine gemessene Anzahl von Vibrationen vollendet; so sind wir dadurch auch

im Stande, die Verhältnisse der Vibratio-
nen, und also die Consonanzen, zu empfin-
den. Ein mehrers aber lehret auch die Er-
fahrung nicht. In einer grossen Entfer-
nung unterscheidet man nicht mehr so viel
Töne als in der Nähe, weil der Schall an
Dichtigkeit abnimmt, und der schwächere end-
lich gar nicht mehr empfunden wird. Es
hat aber auch die Fähigkeit, die Töne in der
Nähe zu unterscheiden, ihre Schranken.
Eine Erzeugung neuer Töne aus einer Mis-
chung, wie bey denen Farben, kan daher nicht
geschehen. Denn ieder Ton wird durch eben
dieselbe Luft in verschiedenen Zeitpuncken
verursachet, und er wird auch, wie weiter un-
ten untersucht wird, in denen zum Gehör
bestimmten Höhlen auf einem besondern Orte
empfunden. Hingegen können wohl ge-
mischte Lichtstrahlen eine andere Farbe erzeu-
gen. Denn jede Art von Lufttheilgen ist nur
zu einer gewissen ihr eigenen Art von Oscil-
lation geschikt. Das netzförmige Häutgen
im Auge aber nimmt alle Eindrücke und
Vibrationen in allen Puncken ohne Unter-
schied an. Daher kan wohl die Wirkung,
welche aus der Zusammensetzung etlicher Ar-
ten von Actionen des Lichtes erwächst, eine
Ähnlichkeit mit derjenigen bekommen, welche
in andern Fällen eine einzelne Art vom Lichte
verursachet. Diese Erklärung scheint mir
natürlicher zu seyn, als wenn man mit dem
Herrn Mairan eben sowohl verschiedene Ar-

Warum
sich nicht
aus der Mi-
schung
neue Töne
erzeugen.

ten von Lufttheilgen annimmt, als es verschiedene Arten des Lichtes giebt, und dabei setzt, daß nur jedes seines gleichen in vibratinge Bewegung zu setzen geschickt sey. Denn obgleich die gewöhnlichen Gegenstände, die ihm entgegen gesetzt werden, sich noch wohl entkräften lassen; so muß man doch darzu, was sich aus wenigern und bekann- ten Ursache erklären läßt, nicht mehrere ohne Beweis annehmen. Auch die Mannigfaltigkeit des Lichtes würde dadurch nicht zu- länglich erwiesen, wenn man sich nur darauf beruffte, daß ein Lichtkugelgen zur Fortpflan- zung von verschiedenem Lichte diene, welches gar wohl angehet. Der Beweis ist viel- mehr theils aus der Absonderung des Lichtes im Prisma § 293, theils aus der unterschle- denen Fähigkeit, gebrochen und zurückgewor- fen zu werden § 294 2c. herzuweisen. Wider die Mairanische Hypothese von verschiedenen Arten von Lufttheilgen ist auch noch eine be- sondere Schwierigkeit, daß man hernach ge- nöthiget seyn wird, auch eben so vielerley Ar- ten von Wassertheilgen zu erdichten, weil sich der Schall durch das Wasser fortpflanzen läßt § 356. Diese Schwierigkeit ist sehr groß, weil uns keine andern Phaenomena dergleichen Unterschied vermuthen lassen. Wie seltsam wäre es also, denselben um sol- cher Erfahrungen willen anzunehmen, die sich doch aus andern und bekann- ten Ursachen leichter auflösen lassen.

§ 352.

Was der Wind ist, und wovon die Gewalt desselben abhänget.

Gründe von den verschiedenen Eigenschaften der Winde.

Die totale Bewegung der Luft in der Atmosphäre, sonderlich wenn sie von merklicher Hefigkeit ist, wird Wind genennet. Die Gewalt des Windes hanget demnach ab von der Größe und Art der bewegten Masse; ferner von der Geschwindigkeit der Bewegung; und endlich von der mechanischen Application an den Körper, an welchen er stößet, nemlich von dem Winkel, unter welchen er antrifft, und von der Größe der Fläche, gegen welche er wirken kan. Nun ist in der Atmosphäre die Luft mit mancherley Theilen vermischt. Ferner ist die Atmosphäre in verschiedenen Gegenden von anderer Beschaffenheit. Endlich sind alle Dinge in der Welt mit einander verknüpft, und eines hilft immer die Wirkungen des andern bestimmen. Demnach müssen hierinnen die verschiedenen Eigenschaften der Winde gegründet seyn. Z. E. sie sind kalt oder warm, feuchte oder trocken, nachdem die Gegend ist, aus welcher sie herkommen, und von welcher sie die Luft herführen. Der Wind, welcher vom Meere herkommt, ist im Sommer kälter, als derjenige, der über das feste Land kommt, weil das Wasser alsdenn kälter, als das Land, ist. Im Winter aber wird es darauf ankommen, ob das Meer, über welches der Wind herwehet, gefrieret, oder nicht, und im ersten Falle wird er gemeiniglich kälter seyn,

seyn, als derjenige, welcher vom Lande kommt, im letztern Falle aber wird er wärmer seyn.

Der Wind kältet unsern Leib, theils weil er die warme Atmosphäre um denselben hinwegführt, daß es also so viel ist, als wenn wir immer frische Kleider anziehen; theils auch weil er kältere Luft herführt, in welche die Wärme aus unserm Leibe häufiger übergeht.

Auf eine ähnliche Weise trocknet der Wind, und um so viel mehr, je trockner die herzufgeführte Luft selbst ist. Nämlich er nimmt theils die Wassertheilgen mit fort, theils verursacht er durch die Herzuführung einer trocknen Luft, daß nach denen Gesetzen derselben Vertheilung § 189 zc. mehr Wassertheilgen aus dem feuchten Körper herausgehen.

Man kan auch hieraus schon von dem Nutzen des vielfachen Nutzen des Windes urtheilen. Er dient zur bequemen Mischung und Vertheilung der Materien, zur Bewegung des Wassers und Verhütung der Fäulung, zur Bewegung der Gewächse und Beförderung des Aufsteigens ihrer Säfte und der Verdunstung. Er führt den Samenstaub und das Gesäme der Gewächse selbst umher u. s. w.

§ 359.

Die ursprünglichen natürlichen Ursachen des Windes können demnach nur diese zwey seyn, welche sich auch beyde mit einander verbinden können: erstlich eine irgendwo entstehende

Stf 5

stehende

Wie der
Wind
durch das
Zurückpral-
len unter-
halten oder
gestärket
wird.

stehende lebendige Bewegung, welche hernach die Luft in Bewegung setzt, und hiernächst das gestörte Gleichgewichte in dem Drucke der elastischen Materien, aus welchem eine Bewegung gegen die Seite erfolgen muß, wo der Druck am schwächsten war. So bald aber durch diese Ursachen einmahl Wind entstanden; so wird das Zurückprallen der Luft an harten Körpern eine neue Ursache desselben. Durch dieselbe wird erstlich der Wind unterhalten und gerichtet, weil die elastischen Körper durch den Anstoß an harte Körper nichts von ihrer Kraft verlieren, sondern ihre Bewegung nur eine andere Richtung bekommt § 120 1c. dasjenige abgerechnet, was die Ueberwindung der Inertiae wegnimmt, welches bey der Luft in einer mäßigen Zeit nicht viel austrägt. Ferner kan er auch dadurch verstärket werden. Denn es können sich mehrere Richtungen der zurückprallenden Bewegung in eine einzige vereinigen.

§ 360.

Wie die
Veränderung der
Wärme
und Kälte
Wind ver-
ursachet.

Was die ersten und ursprünglichen Ursachen des Windes anlanget, so lieget demnach ein möglicher Grund zu dem Winde 1) in der Veränderung der Wärme und Kälte in der Atmosphäre. Denn indem die Wärme die Luft ausdehnet, so treibet sie die Luft in andern Gegenden zurück. Nachdem aber dieselbe dadurch ausgedehnet und also dünner gemacht worden; so hat ihre elastische

sche Kraft abgenommen. So bald daher
 die Bewegung des Feuers gnugsam nach-
 läßt; wird die dichtere Luft auf die dünnere
 wieder zufahren. Es tragen 2) auf vieler-
 ley Art die Dünste in der Atmosphäre ^{Was die Dünste zum Winde beytragen.}
 zum Winde bey. Denn wenn sie in der
 untern Gegend in der Luft zerstreuet sind;
 so machen sie dieselbe weniger beweglich, daß
 kein Wind, oder doch kein so starker entste-
 het, wo er sonst wegen des Unterschiedes
 der Wärme entstehen sollte. Schwimmen
 sie hingegen in der obern Gegend in der At-
 mosphäre; so drücken sie die untere, und
 vermehren den Elater. Fallen sie aber plöz-
 lich herunter; so vermindern sie ihn merk-
 lich. Ferner die Dünste von verschiedener
 Art gerathen in eine innerliche Bewegung
 unter einander, dergleichen 3. E. bey Gewit-
 tern geschieht. Bey dieser Bewegung könn-
 en sie mehr ausgedehnet und gewaltig von
 einander geschnellet werden, wodurch sie auch
 die Luft bewegen. Es kan 3) dergleichen ^{Wie Win- de aus der Erde kom- men.}
 Bewegung, sonderlich von mineralischen
 Dünsten, auch häufig in der Erde entstehen;
 daher beym Hervorbrechen derselben heftige
 Winde verursachet werden können. Die
 Art der Bewegung aller solchergestalt ent-
 stehenden Winde aber wird hernach durch
 die Figur und Lage der Oerter, wo sie we-
 hen, und der Hölen, daraus sie hervorbre-
 chen, verschiedentlich bestimmt.

Warum
die Urfa-
chen einzel-
ner Winde
unerklär-
lich sind.

Allein eben deswegen, weil uns von der Figur der Erde, von der Lage der Derter, von der Erzeugung und Mannigfaltigkeit verschiedener Dünste über und unter der Erde, und von unzähligen zufälligen Ursachen, die in die Erzeugung und Bestimmung der Winde einen Einfluß haben, sehr wenig oder gar nichts bekannt ist, versteht man, daß es uns unmöglich ist, die Ursachen der einzelnen Winde anzugeben, oder dieselben vorher zu sagen. Wo in einigen Fällen die erzählten Ursachen der Winde gemeinlich oder zu gewissen Zeiten mit einer Beständigkeit vorhanden sind, da läßt sich auch von den Winden

Wo die be-
ständigen
Winde zwi-
schen den
Tropica
herkom-
men.

ein mehrers erkennen. 3. E. zwischen den Wendecirkeln wehet ein beständiger Ostwind, welcher vor diese heiße Gegenden eine große Wohlthat ist. Einige haben den Grund desselben in der Drehung der Erde gesucht, Man kan aber solches nicht einräumen, weil vermöge dieser Drehung sich das Ganze und alle Theile beständig gleichförmig bewegen, und daraus kein Grund zu einem Winde begriffen werden kan § 251; und weil auch diese Ursache erforderte, daß der Wind beständig gleich stark seyn müßte, da er doch des Nachts schwächer ist. Die Ursache liegt vielmehr darinnen, daß die Sonnenhitze die Luft ausbreitet, und daher die dichtere Luft in die Gegend, wo die Sonne weg weicht, beständig nachfähret § 259; welches auch des Nachts,

obwohl

obwohl im schwächern Grade, statt findet,
 weil der Erdboden nur nach und nach, jedoch
 in eben der Ordnung, wie er erwärmet wor-
 den, wieder erkaltet. Doch halten auch diese
 Winde nahe am festen Lande ihre Regel nicht
 so, wie in der offenen See, woraus man sieht,
 wie sehr sie das Land durch zufällige Ursachen
 verändert. Ferner ist bekannt, daß wir im Woher die
 Frühjahr und Herbst eine Zeitlang starke häufigen
 Winde bekommen. Denn zu diesen Jah- Winde
 reszeiten werden sehr viel Dünste aufgelöst, im Frühe
 weil im erstern Falle diejenigen aufsteigen, jahre und
 die sich den Winter über gesammelt haben, Herbste
 und im andern die Blätter und Erdgewächse-
 häufig verfaulen. In den meisten Fällen
 aber bleibt uns nichts weiter übrig, als daß
 wir uns an der Erkenntniß der allgemeinsten
 Ursachen der Winde begnügen lassen, und da,
 wo dieselben eine unerklärliche Regel halten,
 dergleichen einige Winde in Asia und Africa
 thun, welche sich allezeit des Morgens oder
 des Abends erheben, oder welche ein halb
 Jahr vom Lande, und ein halb Jahr gegen das
 Land wehen, dieselben a posteriori bemerken.
 Auf eben die Art ist von den Kennzeichen der Warum
 bevorstehenden Winde zu urtheilen, derglei- das Krie-
 chen das Kriechen des Meeres ist, d. i. die chen des
 kleinen schleichenden Wellen auf demselben, Meeres ein
 wenn ein Sturm entstehen will. Man Kennzei-
 sieht nemlich, daß dasselbe schon ein An- chen des
 fang der Bewegung in der Atmosphäre ist, wel- Sturmes
 cher auf dem Wasser, auf diese Weise am er-
 sten

sten merklich wird.. Woraus aber die nachfolgende viel heftigere Bewegung ihren Ursprung nimmt, läset sich nicht ausmachen, so lange unsere Erkenntniß in die Beschaffenheit der Erdfugel und alle speciale Umstände, welche in die Erzeugung der Winde einen Einfluß haben, so eingeschränkt ist.

Das III Capitel. Von dem Wasser.

§ 362.

Erster Begriff des Wassers und Mani-
faltigkeit desselben.

Bermischung und Vereinigung des Wassers mit andern Materien.

Wir treffen in Seen, Brunnen, Flüssen u. s. w. einen schweren, durchsichtigen, flüssigen Körper an, welcher in der Kälte seine Flüssigkeit verliert, und gefriert, in der Wärme aber ohne Veränderung seines Wesens dieselbe wieder bekommt, und welchen wir Wasser nennen. Nach dem Unterschiede der Derter, wo wir das Wasser finden, oder wo wir es her bekommen, unterscheidet man das Regen-Quell-Fluß-Brunnen-See- und Sumpfwasser. Das Wasser wird wie andere Arten von Materien, nirgends ganz rein, sondern in einer starken Mischung mit andern Materien angetroffen; und gleichermassen machet es auch von den meisten festen Körpern, auch wo man es am wenigsten suchen sollte, z. E. vom Salpeter, Alaun,

Alaun, Schwefel u. s. w. einen ansehnlichen Theil aus, und hilft den Zusammenhang derselben befördern, indem die einzelnen Wassereheilgen die Zwischenräume ausfüllen und die Berührungspuncte vermehren, auch andere Materien, welche den Zusammenhang aufheben würden, nicht herzu lassen § 218. Es befindet sich nicht nur Luft in dem Wasser § 348, sondern es sind auch alle andere Arten von Theilgen darinnen, wodurch es das allgemeine Vehiculum ist, wodurch denen Pflanzen und Bäume, die Materie, welche sie eigentlich nähret, zugeführt wird. Das Wasser führet auch mineralische Theilgen, und es ist dadurch ein Werkzeug der Natur zur Erzeugung der Metalle, ob es wohl von den Metallen selbst, wenn sie zu ihrer Vollkommenheit gelangen sollen, wieder abgesondert werden muß. Von den mannigfaltigen Theilen, welche das Wasser mit sich führet, hangen die vielfachen wunderbaren Wirkungen gewisser Wasser ab, z. E. daß es einiges giebt, welches tau- melnd und gleichsam trunken machet, welches die Haare und Wolle der Thiere anders färbet, welches Kröpfe, Ausfallen der Zähne u. s. w. verursacht (*). Das Meerwasser ist nicht nur salzig, sondern hat auch über dieses noch eine bittere, dichte und schädliche Materie in sich, welche sich sehr schwer davon absondern läßt. Es giebt Wasser, welches versteinert,

folgen, welche von der Vermischung des Wassers mit fremden Theilen abhängen.

(*) Muschenbroeck elem. phys. § 711 &c.

Wie die
Reinheit
des Wassers
zu erken-
nen und zu
befordern.

nert, oder das Eisen zu Kupfer machet, wel-
ches beydes vermittelst der Theilgen, die es
mit sich führet, und in den Zwischenräumen
der festen Körper mit Verdrängung der vor-
rigen Theile absetzet, herzuweisen ist. Man
hat deswegen auf Proben gesonnen, die Rei-
nigkeit des Wassers zu beurtheilen (*). 3.
E. wenn in ein mineralisches Wasser Gall-
äpfel geworfen werden; so wird es, wenn es
vitriolische Theile führet, davon schwarz wer-
den. Das allgemeinste, worauf man bey
allem reinen Wasser sieht, ist, daß es recht
helle und ohne Geruch und Geschmack seyn
muß. Man hat ferner auf Mittel gedacht,
das unreine Wasser von seinen fremden Thei-
len zu reinigen, dergleichen das Durchseigen
und Destilliren, ingleichen das Hineinwerfen
gewisser Materien ist, welche die Unreinigkeit
an sich ziehen, oder sie zu Boden stürzen.

Wodurch
die Natur
das Wasser
säubert.

Wodurch
das Wasser
der Fäul-
ung unter-
worfen
wird.

Die Natur säubert das Wasser durch das
Gefrieren, durch die Ausdünstung und durch
die Durchwanderung solcher Derter, wo die
Unreinigkeiten abgesetzt werden. Bloß der
Vermischung wegen, und auch nur nach Pro-
portion und Beschaffenheit derselben, ist das
Wasser der Fäulung unterworfen.

§ 363.

Bestim-
mung und
Unterschied
der Schwere
des Was-
sers.

Weil das Wasser nirgends von anderer
Materie ganz rein anzutreffen ist; so ist auch
die Schwere desselben ganz genau nicht aus-
zumachen.

(*) Boerhave Elem. Chem. T. I p. 513.

zumachen. Die Vergleichung seiner Schwere mit der Schwere anderer Körper findet auch schon deswegen Schwierigkeit, weil es durch die Wärme ausgedehnet wird, und hernach einen größern Raum einnimmt § 173. Als eine mittlere Bestimmung von der Schwere des Wassers, welches in Absicht auf unsern Gebrauch rein heißet, setzet man, daß die Schwere desselben zu der Schwere des Quecksilbers wie 1 zu 14, zu der Schwere des Goldes aber wie 1 zu 19 oder 20 ist. Das Regenwasser ist leichter, als das andere. Doch wird es vom Schneewasser an Leichtigkeit noch übertroffen, woraus man siehet, daß die Wärme, welche bey dem Gefrieren des Wassers aus ihm herausgegangen, eine Menge fremder Theilgen mit sich genommen hat. Ueberhaupt ist das reinste Wasser, das durch die Kunst zu haben ist, destillirt Schneewasser, wiewohl auch dasselbe noch eine zähe Materie in sich hat, aus welcher vermittelst des Feuers große und mit Heftigkeit zerspringende Blasen entstehen, welche man der Luft nicht zuschreiben kan § 310, 342 (*). Sobald dergleichen gereinigtes Wasser zu gemeinem Wasser gegossen wird; so wird die Masse weißer und undurchsichtiger. Denn die fremden Theile müssen, damit eine gleiche Vertheilung geschehe § 191, aus dem gemeinen Wasser in das gereinigte übergehen,

Wann die Vertheilung vom gereinigtem und gemeinen Wasser weißer und undurchsichtiger wird.

durch

(*) Boerhave elem. Chem. T. I p. 506, 522.

Warum
das leichte
Wasser
eher warm
und kalt
wird.

durch welche innerliche Bewegung eine Art von Fermentation entsteht, wodurch sich andere Körpergen zusammen setzen, welche das Licht nicht mehr so gut durchs Wasser hindurch lassen. Je leichter das Wasser ist, desto eher wird es auch sowohl warm als kalt. Denn das Feuer hat nicht in so viele Materien, welche an sich dichter als das Wasser sind, und krummlinichte Poros haben, einzudringen oder aus ihnen herauszugehen § 308. Doch ist der Unterschied der Schwere zwischen dem reinen Regen-Schnee-Quell- und Flußwasser gar geringe, und beträgt kaum $\frac{1}{1000}$ (*). Aus der Schwere und Flüssigkeit des Wassers zusammen genommen folget der gleiche Druck desselben gegen alle Seiten, mit der Bestimmung, daß es oben eine horizontale Fläche machet § 171, 214.

§ 364.

Das Wasser ist mittheilbar flüssig vermittelst der Wärme.

Die Wassertheilgen sind kugelförmig.

Weil das Wasser in der Kälte gefrieret, davon die Ursachen schon § 325 2c. untersucht worden; so ist 1) die Flüssigkeit desselben mittelbar, und hanget von der Wärme ab, welche die Wassertheilgen wenigstens größtentheils, aus der unmittelbaren Berührung bringet, so daß sie auf der Materie der Wärme schwimmen. 2) Die Wassertheilgen selbst scheinen kugelförmig zu seyn. Denn diese Figur ist nicht nur für Flüssigkeit die geschickteste; sondern sie machet auch das Wasser am

(*) l. c. p. 511.

geschicktesten, andere Materien mit sich zu führen, weil die Zwischenräume zwischen Rausgeln in Vergleichung mit ihrem Inhalte größer, als zwischen allen andern regulären Körpern sind. Man kan es auch insonderheit daraus abnehmen, weil das reine Wasser weder Geruch noch Geschmack giebt, und weil es, dafern es nur lau ist, uns auch an den empfindlichsten Theilen, z. E. im Auge oder in denen Wunden, keinen Schmerz verursacht. Eben dieses wird endlich durch die Leichtigkeit bestätigt, mit welcher sich die Wassertheilgen von einander absondern, daher das Wasser bey der Destillation keine Streiffen bildet, wie die Oele thun, sondern sich in die kleinsten Tröpfgen zertheilet. Jedoch 3) sind die Wassertheilgen durchsichtig, ^{Warum sie durchsichtig sind.} und wo sie Dunkelheit und Schatten zu verursachen scheinen, da kommt es entweder daher, daß sie so hinter einander gestellet sind, daß sie das Licht, welches zum Auge kommen sollte, wegbrechen, oder daß andere undurchsichtige Materien mit ihnen verbunden sind, welche letztere in einen engen Raum zusammen gekommen. Es müssen daher die Wassertheilgen in ieder weder mercklichen Lage geradelinichte und auf einander treffende Poros haben, um das Licht durchzulassen. Daher ist 4) die Glätte der ^{Wie ihre Glätte anzunehmen.} Wassertheilgen nur also anzunehmen, daß über die kugelförmige Substanz keine Unebenheiten oder Stacheln hervorragen, dadurch sich die Theilgen unter einander verwickeln oder

836 Cap. III Von dem Wasser.

unsere Nerven reißen könnten. Die Kugeln selbst aber sind überall durchlöchert.

§ 365.

Die Wassertheilgen sind sehr klein, und kleiner, als die Lufttheilgen. § 343.

Die Wassertheilgen sind ferner 5) sehr klein und viel kleiner als die Lufttheilgen. Doch giebt es in der Welt noch andere viel subtilere Materien, dergleichen das Licht, das gemeine Feuer und die magnetische Materie ist. Denn das Wasser geht z. E. nicht durchs Glas, und es ist in warmer Luft, nemlich zu Rom, in einem hermetisch versiegten Glase länger als ein Jahrhundert aufbehalten, und unverändert befunden worden (*). Es folgt auch daraus, daß das Del durch Fässer dringet, durch welche kein Wasser durchdringet, noch nicht, daß die Deltheilgen subtiler, als die Wassertheilgen sind, sondern es kommt vielmehr daher, daß das Del gewisse Materien im Holze aufzulösen Gelegenheit findet, und sich dadurch einen Weg hindurch zu kommen bahnet. Aus den Wassertheilgen scheinen vielmehr eben die allerzartesten Capseln oder Behältnisse des Feuers in den verbrennlichen Materien zu bestehen § 317. Daß aber deswegen Del und Wasser nicht zusammen hangen, hat einen andern Grund, und kommt von denen aus den Deltheilgen herausgehenden und bey der Verbindung mehrerer sich durchkreuzenden elastischen Strahlen her, welche die Wassertheile

(*) Boerhave Elem. Chem. T. I p. 522, 467.

theilgen nicht hinanlassen, sondern vielmehr zurücktreiben § 203. 6) Die Wassertheilgen sind dabei sehr hart, und ihre Härte ist vor eine jedwede Gewalt, welche wir anwenden können, unüberwindlich. Denn das Wasser kan in einer damit gefüllten Kugel von Gold, Silber, Zinn u. s. f., durch die stärkste Gewalt der Pressen oder Hammerschläge in keinen engern Raum zusammengebracht werden, sondern es bahnet sich eher einen Weg durch die Poros, und schwiszet in kleinen Tröpfgen durch, oder zerreiſſet das Gefäße gar (*). Eben diese Härte erhellet daraus, daß schräge aufs Wasser geschossene Kugeln davon abprallen § 113.

§ 366.

7) Aus der Subtilität und Härte der Wassertheilgen läſſet sich verstehen, warum und wie das Wasser in andere Körper ein- dringet, und nach Befinden damit vermischet wird, woben jedoch die Beschaffenheit und Figur der Materien, darein es dringet, allemahl zugleich in Betrachtung zu ziehen ist. Nämlich wegen der Kleinigkeit der Theile dringet das Wasser in die Poros der meisten Körper, und da es sehr hart ist, und selbst nicht nachgiebt § 365; so trennet es dieselben unter den gehörigen Bedingungen, und löset sie auf. Es kommen hierbey gar viel merkwürdige Umstände zu be-

§ 366 3

tracht

(*) Tentamina Florentina P. II p. 58 &c.

Warum
das Wasser
nicht sehr
tief in die
Erde drin-
get.

trachten war, davon ich nur einige anführen will. a) Indem das Wasser in einige Kör-
per bis zu einer gewissen Tiefe eingedrungen
gen; so kan ihm selbst hierdurch der Weg
zum fernern Eindringen versperrt werden.
Denn wenn die aufgelöseten Theilgen ihrer
Schwere wegen stark gegen einander fallen,
also daß sie allzumal kleine Poros zwischen sich
lassen; und wenn ferner gewisse zähe Mater-
rien aufgelöset werden, welche die Poros
grosstheils überziehen und verstopfen, der-
gleichen Materrien auch das eindringende
Wasser selbst vielleicht abschet: so wird dem
nachfolgenden Wasser der Weg zum fernern
Eindringen verschlossen. Deswegen dringet
das Wasser zwar durch den Sand beständig
fort, weil derselbe ein Aggregat kleiner Kies-
sel ist, deren Zwischenräume vor einzelne
Wassertheilgen groß genug sind, und die selbst
dadurch nicht erweicht oder aufgelöset wer-
den. Hingegen dringet es, wie bekannt,
nicht weit und nur etwan 2 Schuh tief in
fette Erde. Eine solche Einrichtung ist auch
nöthig gewesen, weil sonst die Erde zu
Schlamm werden würde, und nicht bewohnt

Zur Auf-
lösung durch
Wasser ge-
hört eine
gewisse Po-
rosität und
gemäskiate
Festigkeit
der Körper.

werden könnte. b) Es verstehet sich auch,
wenn ein Körper durchs Wasser aufgelöset
werden soll, daß theils seine Pori groß genug
seyn müssen, damit ein Anfang des Eindrin-
gens gemacht werden kan, theils daß bey
dem Eindringen der Zusammenhang der Kör-
pergen nicht allzumal seyn darf. Es gehö-
ret

ret also ein bestimmter Grad von Porosität und Festigkeit darzu. Daher kan z. E. das Wasser kein Glas oder Kieseln auflösen.

Denn die Pori sind vor dasselbe zu klein, und der Zusammenhang ist doch fest. c) Das

warme Wasser dringet stärker ein, und löset

mehr auf als das kalte. Denn da die Ma-

terie des Feuers gegen alle Seiten in Be-

strebung ist sich auszubreiten, und dadurch

die Wassertheilgen vor sich hinstößet; so

werden sie in die Poros, wo sie eindringen

können, mit grösserer Kraft eingetrieben.

d) Aus eben dieser Ursache, daß die ausdeh-

nende Kraft des Feuers das Wasser mehr

aus einander treibet, folget auch, daß im

warmen Wasser die Zwischenräume zwischen

den Wassertheilgen grösser sind, in denen eine

fremde Materie herbergen kan, ohne daß sie

sinken kan, weil sie beym Sinken die Wasser-

theilgen vertreiben müßte, welche durch einen

Druck von allen Seiten her in einer gewis-

sen Lage oder Bewegung und gleichsam gegen

einander gespannt, erhalten werden. So-

bald aber deswegen dem Wasser die über-

flüssige Wärme entgehet, so sinket auch die

fremde Materie, wenn sie schwerer, als

Wasser ist, darinnen zu Boden. Denn die

Wassertheilgen werden alsdenn durch den

Aether, der die allgemeine Ursache des Zu-

sammenhanges ist, näher gegen einander ge-

drückt. Es wird also die zwischen ihnen

befindliche Materie, welche über die Satu-

Warum
das warme
Wasser
mehr auflö-
set als das
kalte.

Warum
das warme
Wasser
mehr wenn
die Materie
halten kan,
als das
kalte.

ration da ist, genöthiget auszuweichen, und mithin zu Boden zu fallen, wenn sie von schwererer Art ist. Z. E. das warme Wasser löset mehr Salz auf, als das kalte. Sobald es aber selbst kalt wird, lässet es einen Theil davon fallen, und dieses um so viel mehr, je kälter es ist (*). Die noch specialern Umstände, wie sich das Wasser mit gewissen Materien vermischt und sie auflöset, oder nicht, sind aus der Betrachtung der besondern Beschaffenheit der Körper zu erklären.

§ 367.

**Beweis der
Elasticität
des Wassers.**

8) Das Wasser ist seiner Härte ungeachtet elastisch, und die Florentinischen Versuche § 365 beweisen nicht mehr, als daß es nicht um einen uns merkklichen Theil seiner Substanz, etwan wie die Luft, kan zusammengeslagen werden, und daß deswegen nach denen § 226 angenommenen Benennungen seine Elasticität sehr stark, aber nicht groß, ist. Diejenigen, welche die vollkommene Härte und Elasticität vor einerley halten § 220, können solches nicht leugnen. Der Wahrheit nach aber kan man es zuvörderst aus der schnellen Bewegung schliessen, darein sich auch einzelne Wassertheiligen versetzen lassen, indem sie z. E. durchs Feuer fortgetrieben werden § 93. Es ist ferner daraus klar, weil das Wasser den Schall fortpflanzet § 356. Es

(*) Boerhaave Elem. Chem. T. I p. 478.

Es beweiset es auch das Springen des Wassers in den Springbrunnen, und bey den Florentinischen Versuchen selbst, da das Wasser bey dem Zerbersten der Kugel durch die Oeffnung gesprungen, welches alles sich ohne Elasticität desselben nicht begreifen läset § 177. Der im Wasser befindlichen Luft darf man das Springen nicht zuschreiben, weil die im Wasser einzeln zerstreute und verwickelte Luft keine Elasticität auf die Art äussert, wie sie alsdenn thut, wo die Lufttheilgen sich in kugelförmiger Gestalt befinden, und deren mehrere beisammen sind § 348. Von der Elasticität des Gefässes kan man es auch nicht, wenigstens nicht als von einer zureichenden, oder als von der Hauptursache, herleiten, weil der Effect auch in goldenen, bleynern und zinnernen Gefässen von statten gegangen. Endlich kan man die Elasticität des Wassers auch daraus erkennen, weil die Wasservogen, wo sie an eine Hinderniß antreffen, ohne Verminderung ihrer Geschwindigkeit eben so, wie irgend ein anderer elastischer Körper zurückprallen, und weil auch das Eis so elastisch ist, daß man Kugeln daraus drehen kan, welche wie ein Ball von Glas oder Metall abspringen.

§ 368.

9) Von der Stärke der Elasticität des Wassers ist die große Gewalt herzuleiten, mit welcher es umherspringet und andere

von der Elasticität des Wassers kommt

die Gewalt Körper mit fortstößet, wenn es durch ein sehr
her, mit heftiges Feuer angegriffen worden. Das
welcher es siedende Wasser nimmt, wie aus den Versu-
umher- chenden mit dem Thermometer bekannt ist, nicht
springet, wenn es mehr, als einen bestimmten Grad Wärme,
durch Feuer nach dem Fahrenheit'schen Thermometer von
heftig an- 212 Graden, an. Wo aber das Wasser mit
gegriffen worden. vielmehr erhitzten Körpern in unmittelbare
Berührung kommt, oder durch seine Schwere
gar hinein fällt, und in den Zwischenräumen
versperret, oder wenn es davon überschüttet
wird; so fliegt es mit erstaunlicher Gewalt
davon. Dieses geschieht z. E. wenn Was-
ser in siedend Del gesprizet wird. Wenn in
einem Gefäße, darein geschmolzen Metall,
sonderlich geschmolzen Kupfer, gegossen wird,
nur ein wenig Wasser befindlich gewesen; so
zerschmettert es das Gefäße mit einer gefähr-
lichen Gewalt, ja es ist im Stande ganze ge-
mauerte Defen zu zerschmettern. Die Frage
ist nun, wie es dabey zugehet, und ob das
Wasser alsdenn vom Feuer ausgedehnet, oder
ob es wegen der Application an andere Kör-
per vielmehr zusammen gedrückt gewesen,
oder ob in Ansehung verschiedener integrali-
schen Theile desselben beides geschehen, wel-
ches schwer zu beantworten ist.

§ 369.

Nähere Er- Daraus, daß das Wasser von der Wärme
klärung ausgedehnet wird, läßt sich noch auf keine
hiervon, Ausdehnung der einzelnen Wassertheiligen
sonderlich selbst

selbst schließen. Denn es könnte wohl seyn, in Absicht
 daß sie durch das eindringende Feuer nur auf die stär-
 mehr von einander gebracht würden. Wenn te Explo-
 man sich aber ein Wassertheilgen von beyden sion, welche
 Seiten zwischen zwey vom Feuer gewaltia das Wasser
 ausgedehnten Körpern eingeklemmt vorstel mit ge-
 let; so wird es bey der Ausdehnung dieser schmolze-
 eingedrückt werden, welche Eindrückung in nem Metall
 Vergleichung mit der Größe desselben gar macht.
 viel austragen kan, obgleich die Kunst das
 Wasser nicht zusammen zu schlagen vermag,
 weil man alsdenn gegen unzählige Wasser-
 theilgen zugleich wirken muß, welche ihre Wi-
 derstandskraft vereinigen. Nun ist dies-
 ses die Art aller elastischen Substanzen, daß
 sie, wenn man ihre Figur verändert, sich
 nicht nur wiederherstellen, sondern auch in
 Flug kommen, wofern sie nicht durch Hinder-
 nisse zurückgehalten werden. Ferner ie stär-
 ker die Elasticität ist, in einen desto stärkern
 Flug kommen die Körper, sobald sie in Bewe-
 gung ausbrechen. Weil nun die Elasticität
 der Wassertheilgen unter allen bekannten
 Materien die stärkste ist; so werden sie zwar
 schwerlicher, als andere, eingedrückt, die Be-
 wegungskraft aber, welche bey ihrer Wieder-
 herstellung entsteht, ist auch desto stärker.
 Durch dieselbe können sie nicht nur sich selbst
 bewegen, zumahl da sie an ihrer Substanz
 wenig Inertiam zu überwinden haben, sondern
 sie können auch andere Materien vor sich her-
 treiben. Nun bestehet ein einziges kaum

merk-

merkliches Wassertropfgen aus vielen tausenden, deren jedes bey der Zerstreung einen andern Weg beweget wird. Gleichwohl ist alle Materie undurchdringlich. Folglich muß auch ein einzelnes Wassertheilgen, wo es an einen undurchdringlichen Punct antrifft, denselben mit einer seiner Kraft proportionirten Geschwindigkeit forttreiben. Es muß demnach, wenn er mit andern zusammen hängt, und nicht losgerissen werden kan, diese letztern mit ihm zugleich fortbewegen. Mithin läset sich hieraus ein Begriff machen, wie ein Tropfen Wasser unter einer Masse von geschmolzenem Metall große und feste Gefäße zerschmettern kan. Wenn man sich die Elasticität der Wassertheilgen stark genug vorstelllet, welches man um so vielmehr thun muß, iedeniger wir dasselbe zusammen schlagen können; so kan man nicht einwenden, daß eine so gewaltige Wirkung nach Proportion der gesetzten Ursache zu groß sey. Wie stark aber die Elasticität eines Wassertheilgens ist, kan man billiger Weise nicht anders als a posteriori aus den Wirkungen zu erkennen verlangen, weil die ursprüngliche Einrichtung des Wesens der Elemente etwas zufälliges ist, und bloß von denen göttlichen Absichten abhanget. Wenn man z. E. setzt, daß das Kupfer, wenn es geschmolzen, so porös wird, daß die Wassertheilgen hineinweichen, und durch die Oscillationen der glühenden Kupfertheile zusammen gepreßet werden

werden können, so lange bis sie in Bewegung ausbrechen; so ist nicht zu verwundern, daß das geschmolzene Kupfer mit dem Wasser eine grausame Explosion verursacht. Diese Muthmassung wird dadurch wahrscheinlicher, weil auch dergleichen Explosion erfolgt, wenn im Feuer geschmolzenes und jetzt fließendes des alkalisches Salz in einen feuchten Mörtel geschüttet wird (*). Denn von den Salzen wird es schwerlich jemand leugnen, daß das Wasser der Porosität wegen hineinsetzt. Doch will ich deswegen nicht leugnen, daß vielleicht auch die einzelnen Wassertheilgen von der Wärme ausgedehnt werden: und man wird leicht einsehen, daß die vorige Erklärung noch begreiflicher wird, wenn man eine solche Ausdehnung zugleich annehmen will. Denn hernach werden die schon ausgedehnten und oscillirenden Theile bey dem Einklemmen um einen größern Theil ihrer Substanz eingedrückt. Indem aber dieses geschieht, so müssen sie auch zu einer desto stärkern Bewegung determinet werden.

§ 370.

Wenn demnach irgendwo wässerige Dünste in einem geschlossenen Raume versperret sind; so werden sie, wenn Wärme hinzu kommt, mit einer lebendigen Bewegungskraft gegen einander wirken und hin und her fah-

Wie in einem geschlossenen Raume wässerige Dünste den Druck der Luft nachahmen.

(*) Muschenbroek elem. phys. § 732. Boerhave Elem. Chem. T. I p. 249, 250.

fahren. Hierdurch können sie daselbst auch den Druck der Luft gegen das Barometer so lange nachahmen, ob sie gleich selbst nicht zu Luft werden, auch der wahren Luft darinnen nicht ähnlich sind, daß sie der andern herzubringenden Luft den Zugang an den Ort verwehren § 342, 344. Sie werden sich bey Hinzukunft derselben vielmehr wieder in kleine

Wie man ne Wassertröpfgen zusammen setzen. Ein
 sich die Be- einzelnes Wassertheilgen aber wird man mit
 schaffenheit und Figur einer Stahlfeder vergleichen können, welche in
 eines Wassertheil- eine gewisse Lage zusammen gerollet ist, und
 gens vorzu- ihre Elasticität sowohl äussert, wenn sie weis-
 stellen hat. ter zusammen gerollet, als auch wenn sie mehr
 ausgedehnet werden soll. In derjenigen
 Lage aber, welche ihm natürlich ist, wird es
 ohne eine neue Ursache erhalten. Nächst
 diesem wird man sich der Durchsichtigkeit we-
 gen und wegen der zur Fortpflanzung des
 Schalles erfordernten Oscillation ein Wasser-
 theilgen als eine Kugel, welche aus vielen
 kleinen Fäden bestehet, vorstellen müssen
 § 356, 345.

§ 371.

Beweis,
 daß das
 Wasser ei-
 ne elemen-
 tarische
 Materie ist.

Die einzelnen Wassertheilgen, welche uns
 aber in ihrer Absonderung nicht mehr sicht-
 bar sind, sind vermuthlich Elemente. Denn
 man findet keine Spur, daß das Wasser in
 etwas anderes, oder etwas anderes in dasselbe
 verwandelt wird. Wenn das Wasser noch
 so oft in Dünste aufgelöset und wieder ges-
 ammet wird; ingleichen wenn es gefrieret
 und

und wieder aufthauet; so ist es nach allen Merkmahlen noch eben dasselbe Wasser. Ueberleget man aber die Wirkungen des Wassers; so kan man dieselben nicht auflösen, wenn man nicht eine ursprüngliche Figur und Elasticität, welche ihm Gott selbst anerschaffen, zulasset. Es läßt sich auch bey Ueberlegung aller Begebenheiten der Natur keine, auch nur leidliche, Ursache erdenken, durch welche das mit so erstaunlich mächtiger Elasticität versehene und auch so subtile und homogene Wasser aus andern Materien sollte zusammengesetzt, oder durch andere beisammen erhalten, oder zu seinen Wirkungen bestimmt werden, wenn es nicht als ein Element gesetzt wird.

§ 372.

Daß keine Verwandlung des Wassers in Luft erweislich ist, ist schon § 342 gezeigt worden. Daß ferner einige eine Verwandlung des Wassers in Erystall, in die Substanz der Pflanzen und Thiere, oder in Erde, zu behaupten suchen, geschlehet entweder ohne allen Beweis, oder man beruffet sich auf solche Erfahrungen, welche nicht entscheidend sind. Man würde vielmehr, wenn man auf die von ihnen beliebte Art daraus schloße, die richtigsten Gründe physikalischer Untersuchungen verlassen, und es vor erlaubt halten müssen, begreifliche und vernünftige Erklärungen zu verwerfen, und, um angenom-

Erläuterung des vorigen. Daß das Wasser nicht in Luft verwandelt wird, auch nicht in die Theile der Pflanzen und Thiere, Erde u. s. w.

mene

mente Meinungen zu behaupten, Sprünge im Beroeisen nach Belieben zu machen. Das Wasser, welches uns sinnlich ist, führet unzählige fremde Theilgen bey sich. Durch diese nähret es eben die Pflanzen, und durch dieselben ist es auch möglich, daß bey gewissen Processen von einer Masse Wasser zuletzt nichts als Erde übrig geblieben, nemlich eine Erde, welche schon zuvor drinnen gewesen, oder vielleicht auch solche, welche während der Operation aus der Atmosphäre hergezogen worden. Da auch die Wassertheilgen keine unmittelbare Flüssigkeit haben; so können sie bey gewissen Umständen in der Verbindung mit andern eben sowohl einen festen Körper machen helfen, als sie bey andern Umständen vermittelst der Wärme einen flüssigen ausmachen. Denn erstlich kan ein Wassertheilgen zwischen andern Materien so eingeschlossen werden, daß daselbst keine Flüssigkeit statt findet. Ueber dieses kan es kleine spitze Theilgen geben, welche mit ihren Spitzen die Wassertheilgen anspießen, indem sie in ihre Poros mit denselben um einen gewissen Raum eindringen. Durch die Verbindung mehrerer ist gleichwohl nach den allgemeinen Ursachen der Cohäsion § 195 2c. ein so starker Zusammenhang möglich, welcher auch wohl durch das gewöhnliche Feuer nicht mehr getrennet werden kan. Man weiß ohnedem, daß flüssige Massen durch wenig zugesetzte beqveme Materie fest werden können, wel-

welches man sich, ohne diesen Umstand wenigstens zu Hülfe zu nehmen, schwerlich wird vorstellen können § 218. Die gewaltige Explosion, welche verschiedene Salze machen, kan ebenfalls von denen darinnen enthaltenen Wassertheilgen eben so viel, als von der darinnen zusammengepreßten Luft abhängen. Warum wolte man aber deswegen solche Sprünge im Beweisen einräumen, da z. E. Helmont und Boyle aus der wahrgenommenen Erweichung einer Wende und eines Kürbisses vermittelt blosses Wassers, nemlich vermittelt der Theile, die das Wasser bey sich geführet hat, geschlossen haben, daß das reine elementarische Wasser, wenn es zu dem lebendigen Samen dieser Dinge komme, durch diese Samenkraft in alle Elemente der Thiere und Pflanzen verwandelt werde (*)? Daß Thales und andere nach ihm den Ursprung aller Dinge aus Wasser vertheidigt haben, beweiset nicht nur nichts, sondern es wäre auch wohl noch die Frage, wie die Meinung der ältesten Vertheidiger dieses Satzes zu verstehen sey, und ob der ganze Satz nicht vielleicht ein Ueberbleibsel der Tradition, nemlich der Schöpfungshistorie, von den ältesten Stammvätern des menschlichen Geschlechtes her ist. Denn die Erdfugel ist zuerst mit Wasser überflossen gewes

Vermuthung von dem vorgegebenen Ursprunge aller Dinge aus Wasser.

(*) Boerhave Elem. Chem. T. I p. 497. conf. p. 516, 525, 538.

gewesen, und nach dessen Absonderung sind die Geschöpfe auf derselben durch die Allmacht Gottes nach und nach zum Vorschein gekom-

Wie einige
darauf ha-
ben kom-
men kön-
nen, das
Wasser vor
den Spiri-
tum recto-
rem der
ganzen
Welt zu
halten.

men. Daß einige Alchemisten das Wasser vor den Spiritum rectorem der ganzen Welt gehalten, und hernach durch unbegreifliche Verwandlungen alle Dinge daraus haben herleiten wollen, kommt vermuthlich eben daher, daß sie aus gewissen Erfahrungen unvorsichtiger Weise zu viel geschlossen. Sie haben vielleicht die allgemeine Gewalt des Feuers bewundert, und doch gefunden, daß das Feuer selbst noch Wasser giebt, nemlich weil die Materie der zartesten Feuercapseln Wasser ist § 317, und auch während der Flamm mehr Wasser aus der Atmosphäre herzu gezogen wird. Ferner weil sie auf die fremde Materie im Wasser nicht genug Acht gehabt; so haben sie sich eine Erzeugung der Erde und anderer festen Körper aus Wasser entdeckt zu haben eingebildet. Endlich wegen der Aehnlichkeit, welche die Wasserdünste in einigen Wirkungen mit der Luft haben § 369, ist ihnen auch eine Verwandlung des Wassers in Luft glaublich geworden.

§ 373.

Hauptum-
stände,
worauf zu
sehen, um
den Ur-
sprung der
Brunnen

Es ist eine wichtige Frage, wo die Brunnen und Flüsse ihr Wasser her haben? Die wichtigsten Umstände, auf welche man dabei zu sehen hat, sind folgende: 1) Die Flüsse fließen beständig auf einem abhängigen Boden,

den, und da sie endlich alle ins Meer lauffen; und Flüsse
 so muß das Meer an dem Einflusse eines zu erklären.
 sehr weit fließenden Strohmies sehr viel tiefer, Die Flüsse
 als das Land bey dem Ursprunge des Strohmies, fließen auf
 mes, liegen. Daß aber das Meer den Au- abhängi-
 gen in der Ferne höher als das Land zu seyn gem
 scheint, kommt von optischen Ursachen her, Das
 und bey dem Einflusse eines grossen Flusses
 wird eben dergleichen Erscheinung wahrge-
 nommen, ungeachtet sein Gefälle unstreitig
 ist und gemessen werden kan. Da wir nun
 sehr grosse und weitfließende Strohme ha-
 ben; so hat Herr D. Heint. Kühn (*) Irregulari-
 daraus unwidersprechlich erwiesen, daß die- tär der Er-
 Erdkugel eine irreguläre und solche Figur figur abge-
 haben muß, welche mit keiner einfachen geo-
 metrischen verglichen werden kan, als welche
 vor einen Weltkörper viel zu unvollkommen
 wäre. Er hat ein mittleres Gefälle ange-
 nommen, welches die Erfahrung in den meis-
 ten Fällen bestärket, nemlich einen halben
 Schuh binnen 100 Parisschen Schuhen, und
 erwiesen, wie bey Sehung desselben der Ur-
 sprung großer Flüsse etliche Meilen hoch
 über der Fläche des Meeres liegen muß, dar-
 ein sie fließen. J. E. man kan sehen, daß
 das schwarze Meer bey dem Einflusse der Do-
 nau auf 3 deutsche Meilen niedriger ist, als
 die Quellen dieses Strohmies in Schwaben
 h h 2 liegen.

(*) in seinem sehr gelehrt und gründlich ge-
 schriebenen Buche vom Ursprunge der Quel-
 len und des Grundwassers.

liegen. Das Meer beym Einflusse des Nils, welcher 1350 Meilen fließet, muß ungefähr $6\frac{1}{2}$ Meilen niedriger seyn, als das Land, wo er entspringet, und beym Einflusse des Nigers, welcher 1450 Meilen fließet, muß es auf $7\frac{1}{2}$ Meile niedriger seyn, als

Die Fläche die Quellen desselben liegen. Aus un-
 leug-
 baren Erfahrungen leitet derselbe auch einen
 Unterschied der Höhe her, welche die Fläche
 verschiedener Meere hat, und welcher durch
 theils we-
 gen des un-
 geführten
 Flußwas-
 ters,

das aus den Strömen beständig herzuge-
 führte Wasser unterhalten wird, obgleich
 das Wasser an sich beständig in Bemühung
 ist eine horizontale Oberfläche zu machen.
 Z. E. er setzet das Meer bey Alexandria eine
 halbe Meile höher als das Atlantische. Das
 Atlantische Meer gehet gegen America wie-
 der bergauf, und er setzet die Fläche des
 Mexicanischen Meerbusens $1\frac{1}{2}$ Meile höher
 als das Meer vor den Caribischen Inseln.

theils we-
 gen ande-
 rer Ursa-
 chen.

u. s. w. Einen solchen Unterschied der
 Höhe zwischen den Flächen verschiedener
 Meere oder des Meeres an unterschiedlichen
 Orten zu erhalten, tragen auch theils die
 Scheidewände unter dem Wasser viel bey,
 dergleichen das Jutische Riff ist, theils die
 quervor liegenden Länder, die Meer-Engen
 und die Erd-Engen. Er beweiset z. E. daß
 der Panamische Isthmus ein Damm gegen
 das stille Meer ist, und das Meer an der
 Westseite desselben auf $\frac{1}{2}$ Meilen höher als
 an der Ostseite liegen muß; daß das Meer
 bey

ben Lima aber ben nahe 3 deutsche Meilen höher liegen mag, als das Atlantische Meer bey'm Einflusse des Amazonien: Flusses u. s. w.

§ 374.

2) Die Brunnen und Flüsse können ihr Wasser nicht allein von dem ausgedünsteten Meer: oder andern Wasser, und von dem dā her kommenden Regen- und Schneewasser haben; obwohl gewiß ist, daß dieses zu ihnen auch beyträgt, auch nicht geleugnet wird, daß es an der einen Quelle mehr Antheil hat, als an der andern, ben einigen auch die Hauptursache oder gar die einzige Ursache ausmachen kan. Denn erstlich wäre Thau, Regen- und Schneewasser nach Proportion der Menge und Stärke der Quellen und Flüsse allem Ansehen nach darzu eine sehr unzureichende Ursache. Die Ausdünstung des Wassers im Meere ist gegen die in Teichen, oder vom feuchten Lande nicht sehr zu rechnen. Denn das Wasser dunstet destoweniger aus, je tiefer es ist. Die Versuche haben solches gelehret, und es ist auch leicht zu begreifen. Denn eine größere Masse Wasser läßt sich schwerlicher in dem Grade erwärmen, welcher zur Vermehrung der Ausdünstung erfordert wird. Die Reflexion der Sonnenstrahlen auf dem Boden muß die Ausdünstung stark befördern helfen, welches ben tiefen Wassern weniger statt findet. Ferner dunstet das Salzwasser weniger aus, als das süße.

Hh 3

süße.

flüsse. Endlich vermehret ohne Zweifel die wärmere Luft des festen Landes die Ausdünstung des davon eingeschlossenen Wassers gar ansehnlich. Daß aber überhaupt das Wasser, welches ein Jahr lang durch Regen und Schnee herunter kommt, vor die Brunnen und Flüsse nicht vor zureichend geachtet werden kan, hat die genauere Beobachtung der Menge, wie viel desselben zu uns kommt, gelehret. — Denn an den meisten Orten, würde es, dafern es stehen bliebe, die Erdofläche etwa 3 Fuß hoch bedecken können. Wolte man nun gleich einwenden, daß es auch nicht wirklich stehen bleibe, sondern immer auf und ab circulire; so dienet doch zur Antwort, daß der größte Theil von diesem auf und ab circulirenden Wasser, auch zur Befeuchtung der Erde und dem Gebrauche den Pflanzen und Thiere beständig wieder angewandt wird, und demnach den Flüssen nicht zu stattem kommt. Zum andern leiden es auch die Um-

Die besondern Umstände mancher Flüsse sind darwider.

stände an gar vielen Quellen und Flüssen nicht, daß man ihre Hauptursache in Thau, Regen und Schnee suchen kan. Die krummen Flächen der Berge sind zwar grösser als ihre ebenen Grundflächen, und saugen daher mehr Wasser, als das platte Land, ein. Es ist auch gewiß, daß sich die Dünste und Wolken an denselben stossen, und mehr Feuchtigkeit, als anderwärts, daselbst absetzen. Allein die meisten Flüsse und Quellen entspringen an so mäßigen Bergen und Hügeln, daß die erwehnten

wehten Ursachen lange nicht hinlänglich scheinen. Oft entspringen auch mehrere und gar wasserreiche Flüsse und Quellen in einem ziemlich kleinen Raume. Manche Flüsse entspringen gar oben auf Höhen aus einer überlauffenden Landsee, deren Ursprung man demnach vom Eindringen des Regens, ohne eine besondere Bewegung des Wassers in der Erde darzu zu nehmen, gar nicht herleiten kan. Drittens kan man ausdrücklich widerstreitende Umstände anführen. Denn es giebt Quellen genug, welche allem Ansehen nach gleich viel Wasser geben, die Witterung mag feuchte oder trocken seyn. Ob auch gleich die Flüsse durch häufigen Regen aufschwellen; so scheint es doch, daß in den meisten Flüssen, eine Menge vom Wasser, welches sie giesen, von der Witterung independent ist, und unverändert fortquillt, die Witterung sey, wie sie wolle. An großen Flüssen wird man dieses am leichtesten wahrnehmen. Wenn manche, zumahl kleine, Flüsse bey durrer Witterung versiegen; so zeigt solches nur an, daß dieselben keine von der Witterung independenten Quellen haben, und man darf von denselben nicht auf alle übrigen schließen. Man hat auch gefunden, daß in trockenen Jahren, wenn in niedrigen Quellen der Wasserguß merklich abgenommen, doch einige von den höchsten und am weitesten von dem Meere entfernten Quellen immer gleich viel Wasser zu geben geschienen.

Noch andere ausdrücklich widerstreitende Umstände.

Erinne-
rung, daß
man kein
beständiges
Fortdrin-
gen des
Wassers in
der Erde
annehmen
darf.

Warum
die Flüsse
mit thonig-
ten Bet-
tungen ver-
sehen sind.

Solte sie nun der Regen unmittelbar nähren, so hätten diese zuerst abnehmen müssen. Wiefern man übrigens auch den Ursprung der Flüsse und Quellen vom Regen u. d. g. ableiten darf; so ist doch beständig darzunehmen, daß man nicht etwan ein beständiges Fortdringen des Wassers in die fruchtbare Erde annehmen kan, weil bekannt ist, daß das Wasser in dieselbe nicht tief eindringet § 365. Die Flüsse aber pflegen deswegen mit einer thonichten Bettung versehen zu seyn, welche das Wasser noch weniger, als fruchtbare Erde, durchläßt, damit wenig Wasser in den Boden eindringe, und ihrer Versiegung destomehr gewehret werde.

§ 375.

Das Meer-
wasser ist
gesalzen,
und hat ei-
ne hartige
Materie
bey sich.
Daher ist
auf die Ur-
sachen zu
denken,
wie es da-
von gerei-
nigt wird.

Es ist 3). ein Hauptumstand, daß das Meerwasser nicht nur gesalzen ist, sondern ausser dem Salze auch noch eine bittere har- tige Materie bey sich führet, von welcher es auch durch Filtriren nicht gereiniget wird. Will man also den Ursprung der Quellen aus dem Meerwasser erklären; so hat man auf Ursachen zu denken, wie das Meerwasser vom Salze gereiniget wird. Eben so vor- sichtig hat man davor zu sorgen, wo das Salz bleiben soll. Denn in der Erde darf es nicht zurückgelassen werden, weil sich theils die Gänge vor das nachfolgende Wasser davon verstopfen würden, theils dem Meere sein Salzentgehen würde. Durch die Ausdün- stung aber läßt sich das Meerwasser vom Salze

Salze und Harze reinigen. Denn wenn an den Schiffen des Nachts Wolle ausgespannt worden; so hat man des Morgens ein süßes Wasser heraus drücken können (*). Das Meerwasser selbst ist in der Tiefe immer gefalzener, wie man durch Versuche gefunden, und es auch daraus folget, weil es in der obern Gegend mit Flußwasser vermischet ist. In den heißen Strichen ist das Meerwasser auch gefalzener, weil das wärmere Wasser mehr Salz, als das kältere auflöset, und halten kan § 365. Das gefalzene Wasser aber ist schwerer, als das süße, und es ist es um so viel mehr, je salziger es ist.

§ 376.

Nach Voraussetzung dieser Umstände will ich nunmehr von der Erklärung des Herrn Doct. Kühn's von dem Ursprunge der Quellen und Flüsse einen Abriss geben, aus welchem erhellen wird, daß man derselben Benfall zu geben kein gegründetes Bedenken haben kan (**). Die Erdkugel, so unordentlich sie auf den ersten Anblick scheinen kan, ist in der That eine sehr zweckmäßig und weislich verfertigte Wassermaschine. Es befinden sich in der Erde gewisse Hölen, deren Eingang vielleicht gemeiniglich mit Sand und Steinen verwahret, und einem Gitter ähnlich ist, in welche das Meerwasser einfließet, welche Herr Kühn deswegen schluckende

Hhh 5

Meers

(*) Muschenbroek elem. phys. § 713.

(**) L. c. § 132, 163.

Meerschlande nennet. In diesen dunstet das Meerwasser vermittelst der in der Erde befindlichen Wärme stark aus, welche Dünste, wo sie nur durch Rizen und Klüfte einen Weg finden, in die Höhe steigen, und sich oben und an den Seiten der Gewölber anhängen. Das Meerwasser wird hieauf theils durch die bloße Ausdünstung § 375, theils durch die Vermischung mit mineralische Dämpfen, oder auch mit ganzen Massen mineralischer Materie, welche in ihren besondern Gängen fließet, von den harzigen und schädlichen Theilen gesaubert, und in süßes Wasser verwandelt. Dergleichen Gewölber, in welchen sich die Wasserdünste häufig sammeln, sind sonderlich in den Bergen anzutreffen. Die Wasserdünste selbst dringen in die porösen Sand- und Steinlagen ein, und fließen durch die abhängigen Wege derselben fort, und erzeugen, wo sie sich sammeln, entweder unmittelbar eine Quelle, oder auch hie und da in bequemen Höhlen einen Wasserschatz, welcher Quellen und Flüsse nährt. Weil nun das Erdreich gewöhnlicher massen mit Sand und Kieslagen unterschieden ist; so dringet das Wasser auch in allen dergleichen abhängigen Lagen immer fort, und erzeuget dadurch einen Wassergrund, welcher, wenn man im Graben darauf kommt, einen Brunnen giebt, und bald höher, bald tieffer liegt. Diese Ursachen der Quellen und Brunnen ungerechnet, bleibt es auch wahr, daß das Regen- und Schneewasser theils

theils in die Flüsse zufließet, und sie vermehren hilft, theils, wo es kan, durch sandigten u. kieseligten Boden in die Erde eindringet, und die Wassergründe mit anfüllen hilft. Dießfalls erzeuget es entweder besondere Quellen, welche bey trockenem Wetter versiegen, oder es kommt den Quellen, welche der vorigen Ursachen wegen schon Wasser geben, desto reichlicher zu statten. Zu den Quellen und Flüssen, welche unten an Bergen entspringen, muß es viel beitragen, daß die Wolken und alle in der Luft schwebende wässerige Dünste sich an die Berge stoßen, und ihre Feuchtigkeit wegen der Höhe und grossen Fläche der Berge § 373 größtentheils da ablegen. In den Stein- und Sandlagen der Berge kan das eingedrungene Wasser süßlich fortgebracht werden. Was aber das übrige Meerwasser anlanget, so wird dasselbe, nachdem eine Menge Wasser davon ausgedunstet ist, desto salziger und schwerer, daher es Herr Kühn die Bergsole nennet, und in dieser Verfassung wird es durch andere Gänge wieder ins Meer geleitet. Weil es nun schwerer ist; so kan eine Wassersäule von dieser Art eine ungleich grössere Wassersäule des Meerwassers da, wo es einfließet, an Druckkraft überwinden § 176. Es dringet also an bestimmten Orten wieder ins Meer ein, welche Herr Kühn speyende Meeresschlunde nennet. Die Richtigkeit dieser Erklärung hat derselbe Stück vor Stück bündig

bündig bewiesen, davon ich der Kürze wegen nur einige Hauptpuncte anführen will.

§ 377.

Bestäti- Daß es in der Erde grosse Hölen giebt,
gung dessel- braucht keines Beweises, und es lehren es
ben. schon diejenigen Flüsse, welche sich durch ei-
Daß es in nen grossen Raum hin unter die Erde ver-
der Erde nen grossen bergen. Ein Delphin, welchen im 14 Jahr-
grosse Hö- hundertste ein Aegyptischer Sultan, mit einem
len giebt. Halsbande versehen, wieder ins rothe Meer
gelassen, ist nach wenig Tagen im mittelländi-
schen Meere bey Damiota gefangen wor-
den (*). Daß es Meerschlund gibt, wel-
che entweder stets Wasser schlucken, oder
spenen, oder wechselsweise beides thun, be-
weisen viele Exempel. Der Maelftrohm
bey Norwegen schlucktet, wenn Ebbe ist, und
spenct, wenn Fluth ist (**). Das sprin-
gende Wasser desselben machet von einander
entfernte Säulen von verschiedener Höhe.
Der Meerschlund bey Megroponte schlucktet
und spenct bis 7 mahl in 24 Stunden,
Charybdis aber binnen so viel Zeit drey-
mahl. Scylla und andere schlucken stets
Wasser ein. Herr Kühn hat aus der Grösse
des Caspischen Meeres und den wahrgenom-
menen Regeln der Ausdunstung berechnet,
daß durch die Flüsse in dieses Meer mehr
Wasser eingeführet wird, als ausdunsten
kan

Daß es
schluckende
und spen-
ende Meer-
schlunde
giebt.

(*) l. c. p. 183.

(**) l. c. p. 132.

kan (*). Da es nun gleichwohl immer gleich voll, und gleich gesalzen bleibt: so muß das Wasser durch verborgene Meerschlund^e abgeführt, und auch das Salz durch spey^{ende} Meerschlund^e ersetzt werden; wie denn auch die Reisebeschreibungen von Strudeln auf demselben Erwähnung thun, welche das Wasser mit grossem Geräusch in sich schlucken, wiewohl es nicht nöthig ist, daß dergleichen Meerschlund^e überall merklich seyn müssen. Daß es ferner Wärme in der Erde giebt, ^{Daß Wärme in der Erde ist, wodurch das Meerwasser zum heftigen Ausdünsten gebracht wird, weiß man aus der Erfahrung, die Ursache sey auch welche sie zum Ausdünsten bringet.} wodurch das Meerwasser zum heftigen Ausdünsten gebracht wird, weiß man aus der Erfahrung, die Ursache sey auch welche sie ^{Vielleicht entsteht sie sämtlich aus der Mischung gewisser mineralischer Materien § 315.} will. Vielleicht entsteht sie sämtlich aus der Mischung gewisser mineralischer Materien § 315. Und daß es bey der Erzeugung der Quellen auf Wasserdünste ankommt, ^{Daß die Quellen von Dünsten abhängen, welche in den Bergen aufsteigen.} welche in den Höhlungen der Berge in die Höhe steigen, beweisen die Erfahrungen, daß man bey Oeffnungen gewisser Steinlagen einen Nebel aufsteigen gesehen, darauf die Quellen umher versieget, aber wiedergekommen sind, wenn man die Oeffnungen wieder zugeschüttet hat. Die Nothwendigkeit der speyenden Meerschlund^e insonderheit kan man folgendergestalt leicht begreifen. Kame das Meerwasser aus denen unterirdischen Gängen ordentlicher Weise unverändert ins Meer zurück; so wären die Gänge vergeblich. Kame aber gar nichts davon wieder ins

(*) L. c. p. 40.

ins Meer; so würde es dem Meer am Salze gebrechen, und die unterirdischen Gänge würden durchs Salz verstopfet werden, oder die Erde würde ausgefressen und ruiniret werden. Es bleibet also nichts übrig, als daß man einen Rückweg vor die Bergsole zugestehen muß. Hiermit stimmen viele Erfahrungen überein. Denn wenn z. B. das schwarze Meer nicht Salz durch spendende Meerschfunde wiederbekäme; wie könnte es immer gleichviel gesalzen bleiben, da sich doch so viele große Ströme hinein ergießen, und das Wasser des schwarzen Meeres beständig in das Aegäische abfließet? Es lassen sich auch ohne dergleichen Schlünde diejenigen untern Ströme im Meere, welche mit denen obern eine widrige Richtung haben (*), nicht begreifen, dergleichen man im Sund, in der Strasse, und in der Meerenge bey Constantinopel entdeckt hat. Denn wäre das hervordringende Wasser nicht von schwererer Art; so könnten Wassersäulen von gleicher Höhe einander nicht überwinden
§ 176.

§ 378.

Zur Erläuterung wird noch folgendes dieses können. 1) Aus der Einrichtung der Erdfugel, mancherley Wasserma- welche jetzt erwiesen worden, folget zugleich, schinen an- daß gar viele Arten von Wassermaschinen in gebracht seyn. der

(*) l. c. p. 172 &c.

der Erde angebracht seyn können (*). Z. E.
Eine gewisse Beschaffenheit und Lage unter-
irdischer Hölungen, sie mögen auch noch so
wunderlich gekrümmet seyn, wird machen,
daß sie einen gemeinen Heber oder einen Dia-
betes vorstellen, und daher nur alsdenn Was-
ser geben, wenn der Wasserchatz bis zu einer
gewissen Höhe angefüllet ist. In andern
Fällen können gleichgültige Umstände mit
den künstlichen Brunnen vorhanden seyn,
welche eine Zeitlang fließen, alsdenn aufhö-
ren und ruckweise wieder zu fließen anfangen,
dergleichen aus der Hydraulik bekannt sind.
Gewisse Erdgewölber, welche an sich nicht
festig

(*) Vielleicht kan auch die Natur an manchen
Orten ein solch Perpetuum mobile ma-
chen, wie Joh. Bernoulli Tom. I opp. p.
42 angegeben hat, welches auf der Druck-
kraft solcher Säulen gewisser flüssigen Ma-
terien gegen einander beruhet, welche von
verschiedener Höhe und Schwere sind.
Dieselben halten einander im Gleichge-
wichte, so lange ihre Höhen das rechte Ver-
hältniß haben, und die Schwere der Mas-
sen nicht verändert wird. Wenn aber da,
wo die weite Röhre mit der engern Gemein-
schaft hat, sich unten an der engern Röhre
ein Colatorium befindet, daß das eindrin-
gende Flüssige filtriret, und nur die leichtere
Materie durchgelassen wird, die schwerere
aber in der weiten Röhre zurückbleibet,
und also ihre Druckkraft vermehret wird, so
wird das Flüssige in der engern Röhre
immer höher steigen, und sie wird endlich
überlauffen.

Festigkeit genug haben, können durch das aus einem höher gelegenen Wasserschatze herzu-
dringende Wasser erhalten werden, und hin-
gegen einstürzen und versinken, wenn das
Wasser aus jenem die Druckkraft verlieret,
und ausdunstet, oder einen andern Weg ge-
leitet wird § 175. 2) Es giebt auch ohne

Es giebt
Schlünde,
welche das
Wasser den
Ländern
zum Besten
in sich
schlucken.

Zweifel Wasserschlucker, welche nicht sowohl
den Quellen als den Ländern zum Besten an-
gelegt sind, und welche das überflüssige Was-
ser, sobald es bis zu einer gewissen Höhe ge-
langet ist, daß es an die Oeffnung derselben

Die Flüsse
bekommen
ihr Wasser
zugleich
von dem ab-
hängig in
den Alveum
gehenden
Wasser-
gründen.

reicht, in sich ziehen. 3) Die Flüsse bekom-
men ihr Wasser nicht bloß von der Quelle und
den einfließenden Strömen, sondern auch
zugleich von dem Wassergrunde, nemlich von
bequemen abhängigen Sand- und Kieslagen,
welche von der Seite in die Bettung des
Flusses gehen. Daher hat man bisweilen,
wenn die Flüsse stark gefallen, das Wasser von
der Seite aus den Kies- u. Steinlagen hervor
in den Alveum hincintriefeln gesehen. Man
kann nicht zweifeln, daß dergleichen auch un-

Woher der
Eribsand
kommt.

mittelbar ins Meer gehen. Wo eine solche
Wasserader sich durch den Sand durcharbel-
tet, und den Boden locker macht, da bringet
sie Eribsand zuwege.

§ 379.

Mannig-
faltige Be-
wegung des
Wassers im
Meere,

Das Wasser im Meere wird von der Na-
tur nicht ohne vielfache Bewegung gelassen,
welches die Mischung desselben zu befördern,
und

und Fäulung zu verhüten, nöthig gewesen ist, welcher letztern auch durch das Salz vorgebeuet wird. Das Meer wird erstlich durch ^{vermittelt} die Winde bewegt. Wo daher dieselben eine ^{der Winde,} Regel halten, da erfolgt auch eine regelmäßige Bewegung des Meeres daraus. Deswegen machet das Meer in dem heißen Erdstriche einen beständigen Strohm von Morgen gegen Abend, nemlich weil ein beständiger Ostwind wehet § 361. In denjenigen Gegenden in Africa und Indien, wo die Winde 6 Monate vom Lande, und 6 Monate gegen das Land wehen, muß auch das Meer an dieser Bewegung Theil nehmen. Ferner machet das Meer über dieses an vielen Orten besondere und beständige Ströme, ^{und ver-} ^{mittelt} ^{des} ^{Ströme,} und nicht nur obere, sondern auch bisweilen ^{die das} ^{Meer} ^{ma-} ^{chet.} untere, welche von entgegen gesetzter Richtung sind § 377 (*). Z. E. der Strohm in der Strasse bey Gibraltar, welcher aus dem Atlantischen Meere sich bis 20 Meilen weit in das Mittelländische erstrecket, treibet die Schiffe gegen Osten. Es ist aber auch ein unterer Strohm von widriger Richtung da, welcher das Senkbley, ingleichen die Trümmer eines gesunkenen Schiffes gegen Westen getrieben hat. Zu gewissen Strömen, welche das Meer machet, lieget ausser den vorerwehnten Gründen § 377, welche in den schluckenden und speyenden Meerschlundern zu suchen sind, auch schon ein Grund in der Einrichtung

(*) L. c. p. 172 &c. 61 &c.

richtung der Figur der Erdkugel. Denn da z. E. das stille Meer viel höher, als das Atlantische lieget; so machet auch das Wasser in der Magellanischen Meerenge, einen starken Strohm gegen Osten, welcher die Schifffahrt gefährlich machet, und sie gar unmöglich machen würde, wenn nicht die Reise durch diesen Canal durch lauter krumme Umwege, welche bis 150 Meilen austragen, verlängert würde.

§ 380.

Die merkwürdigste Bewegung des Wassers aber ist ohne Zweifel die Ebbe und Fluth, oder das bey nahe sechsstündige Ab- und Aufsteigen des Wassers an den Ufern des Weltmeeres, welches demnach bey nahe binnen 24 Stunden jedes zweymahl geschieht. Man findet die Ebbe und Fluth nicht in allen Meeren, sondern nur in dem großen Weltmeere, (am meisten in dem Meere unter dem Thierkreise, und über dieses in denjenigen Theilen des Weltmeeres, welche von jenem nicht allzufern sind, und ihr Wasser aus dem selben bekommen,) und in einigen Theilen des Mittelländischen Meeres. Hingegen im Baltischen, Caspischen und Schwarzen Meere wird sie nicht wahrgenommen. Sie richtet sich in sofern nach denen Phasibus und Entfernungen des Mondes, daß sie ein oder ein paar Tage nach dem Neu- und Vollmonde stärker ist, als in denen Monds-Vierteln. Ferner ist sie stärker, wenn der Mond im Aequatore ist, und sie ist es auch, wenn der

Von der
Ebbe und
Fluth.

Umstände
derselben.

Mond sich im Perigaeo befindet. Auf gleiche Weise hat man befunden, daß sie sich auch nach der Stellung der Sonne richtet, und grösser wird, wenn die Sonne im Aequatore ist, ingleichen daß sie in dem Winters Solsticio, da die Sonne im Perigaeo, oder vielmehr die Erde im Perihelio, ist, stärker wird, als in dem Sommer-Solsticio, zu welcher Zeit die Sonne ihr Apogaeum, oder vielmehr die Erde ihr Aphelium, hat. Man kan daraus nicht anders, als schlüssen, ^{Was man zunächst baraus schlüssen kan.} daß Sonne und Mond eine Ursache davon ist, jedoch so, daß die Wirkung des Mondes mehr, als die Wirkung der Sonne, dabey zu sagen hat. Es verstehet sich, daß der Wind die Fluth ebenfalls vermehret, oder vermindert. Demnach sind mancherley Ursachen, welche in die Ebbe und Fluth einen Einfluß haben, und einander in ihrer Wirksamkeit fördern oder hindern, daher in dieser wunderbaren Natur-Begebenheit eine beständige Veränderung der Grade obwaltet.

§ 381.

Wenn man nun aber die Art und Weise ^{Verschiedene Meinungen,} genauer bestimmen soll, wie der Mond vor- ^{wie Sonne und Mond in die Bestimmung der Ebbe und Fluth} nemlich, und hiernächst auch die Sonne, einen Einfluß in die Bestimmung der Ebbe und Fluth haben kan; so sind die Gelehrten verschiedene Wege gegangen, nachdem es ihr sonst angenommener Lehrbegriff zugelassen ^{einen Einfluß haben.} hat. Cartes suchte die Ursache in denen Wirbeln, und behauptete, daß der Mond vermittelst seines Wirbels den Wirbel der Erde

Erde drücke, und dadurch Ebbe und Fluth mache. Stair (*), weil er einen um die Erde herum circulirenden Aether annahm, welchen er vor die Ursache der Schwere hielt, schrieb ihm auch die Verursachung der Ebbe und Fluth zu. Denn er stellte sich vor, daß der Aether zwischen der Erde und dem Monde geschwinder flösse, eben so, wie es das Wasser im Strohme thut, wenn der Alveus enger wird, z. E. unter dem Bogen einer Brücke. Andere haben noch andere Gedanken gehabt, welches anzuführen zu weitläufig ist. Newton aber leitet die Ebbe und Fluth, mit ihren Umständen genau aus der anziehenden Kraft des Mondes und der Sonne gegen die Erde, und hinwiederum der Erde gegen die Sonne, her (**). Denn weil die anziehende Kraft in der Nähe zu, und in der Ferne abnimmt; so wird das gegen den Mond gekehrte Hemisphaerium der Erde stärker, als der Mittelpunkt, angezogen, und ieder Punct um so viel mehr, je höher er darinnen steht, gleichwie der höchste, d. i. derjenige Punct, welcher dem Monde am nächsten ist, am allerstärksten angezogen wird. Alles dieses geschieht auf dem von dem Monde abgekehrten Hemisphaerio umgekehrt. Es wird dasselbige weniger, als der Mittelpunkt angezogen, und die höchsten und also vom Mittelpuncte am meisten

(*) *physiologia nova experimental.* p. 390.

(**) *Philos. nat. princip. mathem. Lib. III*
propos. 24.

sten entfernten Gegenden werden am wenigsten angezogen. Hieraus folget demnach, daß das Wasser, weil es seiner Flüssigkeit wegen nachzugehen geschickt ist, in dem gegen den Mond gekehrten Hemisphaerio mehr angezogen, und folglich auch bey der Bewegung der Erde um einen größern Raum gehoben wird, als der Mittelpunkt, und was weiter hin liegt. Hiermit kommt das Wasser unter dem Monde höher zu stehen, als das zu beyden Seiten befindliche. Eben dieses wiederfährt dem gegen über stehenden Wasser auf der andern Seite der Erdfugel. Denn da es weniger angezogen wird, als der Mittelpunkt, und was weiter gegen ihn zu liegt; so bleibet es höher stehen. Hiermit fliehet es gleichsam eben sowohl den Mittelpunkt, und es muß solches eben so stark thun, als das ihm gegen über stehende Wasser, auf der Seite, welche dem Monde zugekehret ist. Nun beweget sich der Mond seiner scheinbaren Bewegung nach bey nahe in 6 Stunden um den vierten Theil des Himmels. Binnen so viel Zeit wird demnach ein ieder angenommener höchster Punct, welcher damahls mit dem Monde und dem Mittelpuncte der Erde in einer Linie war, von der durch den Mond gehenden Linie um den vierten Theil des Himmels entfernt werden. Eben so wird umgekehrt ein Punct, welcher von der durch den Mond gehenden Linie um den vierten Theil des Himmels

entfernt war, binnen ungefehr 6 Stunden mit ihm in eine Linie kommen. Demnach wird Ebbe und Fluth jedesmahl bey nahe nach 6 Stunden erfolgen. Die Abweichung von der ganz genauen Beobachtung dieser Zeit kommt von der wahren Bewegung des Mondes her. Noch specialere Umstände von dieser sinnreich ausgedachten Erklärung anzuführen, ist hier zu weitläufig.

§ 382.

Beurthei-
lung der
selben.

Nun ist zwar die Newtonische Erklärung zur Berechnung der Ebbe und Fluth sehr bequem, worzu auch ihr Erfinder überhaupt die anziehende Kraft angewandt wissen will, ohne zu leugnen, daß die Wirkung selbst in unbekannten physikalischen Ursachen ihren Grund habe § 22. Die angenommene anziehende Kraft aber machet dieselben noch nicht bekannt, sondern ist an sich nicht mehr, als eine mathematische § 182 1c. Die beyden andern angeführten Meinungen verdienen schon deswegen nicht Beyfall, weil sie eine Ursache annehmen, welche schwerer als die zu erklärende Wirkung ist § 21, indem sie krummlinichte Bewegungen setzen, zu denen sich keine fernere Ursache finden läßt § 138, zu geschweigen, was sonst noch gegen die Wirbel eingewandt werden kan § 243. Es ist der Cartesianischen Auflösung auch vielfältig vorgeworfen worden, daß sie mit der Erfahrung stritte, und daß nach derselben keine

keine Fluth an solchen Orten seyn könnte, in deren Meridiano der Mond stehet, sondern nur 90 Grad davon, welches der Erfahrung zuwider ist. Hartsoeker (*), welcher in diesem Stücke die Cartesianische Meinung vertheidigt und zu verbessern bemühet ist, leugnet solches und suchet die Schwierigkeit durch geographische Beweisgründe zu heben, dabey man auf die Lage der Meere und Länder Achtung geben, und daraus bestimmen müsse, wo das Wasser ablauffen muß, indem es von dem Monde gegen die Pole zu gedrückt und auszuweichen genöthigt wird. Daß man auf einigen Inseln die Fluth wahrgenommen, ungeachtet der Mond darüber gestanden, suchet er aus einer Repercussion des gegen andere Länder hergedrückten Wassers herzuleiten, und verlangt überhaupt, daß man erst mehr Erfahrung von der Ebbe und Fluth, sonderlich auf dem stillen Meere, wo die Bewegung des Wassers am wenigsten durch Land gestöhret wird, einziehen müsse, ehe man den Druck des Mondes vor eine unrichtige Ursache, die Ebbe und Fluth zu begreifen, erklären könne. Den Ursprung des Druckes auf der andern Helfte der Erdofläche, welche vom Monde abgekehrt ist, suchet er darinnen, daß er setzet, wenn der Mond die Erde drückt, so drücke diese die auf der

III 4 andern

(*) Conjectures phys. L. II disc. I p. 50 &c. Eclairciss. p. 52 &c. Suite des Eclairciss. pag. 17.

andern Seite entgegen stehende Körper. Indem sie nun von ihnen eben so viel Gegen-
druck leide; so welche auf der andern Hälfte
der Erdfugel dem Monde gegen über das
Meer aus dem heißen Erdstriche eben sowohl
gegen die Pole zu, als welches die Gegend ist,
wo dergleichen Druck nicht da ist.

§ 383.

Warum
sich von
den Ur-
sachen der
Ebbe und
Fluth keine
vollständi-
ge Erklä-
rung geben
läßt.

Es scheint mir in der That eine allzu-
schwere Sache zu seyn, sich an eine deutliche
und sichere Erklärung der physikalischen Ur-
sachen der Ebbe und Fluth zu wagen. Daß
sie von einem Drucke herkommt, zweifle ich
nicht. Aber die Hauptfrage ist, was vor
Ursachen dabey wirken, und wie sie wirken.
Die Figur der Erde, die Lage der Länder, die
Tiefe der Meere und die Figur ihres Bodens,
die Meerschlude, deren einige ungeheuer groß
seyn müssen, tragen ausser der Wirkung der
Sonne und des Mondes auch dazu bey.
Wir wissen aber von diesen Dingen zu wenig,
und von der Beschaffenheit und Größe der
Atmosphären der Weltkörper und der Mate-
rien, die den Himmelsraum erfüllen, ist uns
auch wenig bekannt. In allen diesen Ur-
sachen zusammen aber muß die physikalische
wirkende Ursache liegen, welche in der Folge
der Newtonischen anziehenden Kraft gleich-
gültig wird. Doch da Muthmassungen
bisweilen zu bessern Untersuchungen den Weg
bahnen; so will ich die Gedanken, welche mir
davon bengefallen, kürzlich sagen.

§ 384.

§ 384.

Ich sehe, 1) daß der Mond auf der Erd-
atmosphäre schwimmt, und von dem Aether
an dieselbe angedrückt wird, und eben hier-
durch gegen dieselbe schwerer ist § 252. Wo
demnach der Mond stehet, da drückt er nicht
nur gegen die Erde, sondern der Druck ist
auch stärker, welchen die Erde leidet, als er
von dem Aether allein seyn würde. Denn
da sich der Mond um die Erde bewegt, und
also im beständigen Fallen gegen dieselbige,
mithin in einer lebendigen Bewegung, be-
griffen ist; so wird die Druckkraft dieser le-
bendigen Bewegung mit dem Drucke, den
der Aether allein hätte thun können, da, wo
sich der Mond befindet, verbunden. Dero-
wegen gegen welchen Punct der Oberfläche
der Erde man sich einen Kreis aus denen bey
dem Monde vorbeigezogenen Linien vorstel-
len kan, gegen denselben wird er drücken.
Daraus folget erstlich, daß der Druck soviel
vermögender ist, je näher sich der Mond be-
findet, weil sich die Schwere selbst, als dessen
Ursache, nach der Nähe und Ferne richtet
§ 262. Er vermag also im Perigæo mehr,
als im Apogæo. Ferner hanget das Ver-
mögen des Druckes von dem Winkel ab, un-
ter welchem er geschieht § 113. Folglich
wenn man einen beliebigen Punct auf der
Erde als den höchsten annimmt; so gehet der
Druck des Mondes bey demselben vorbei, so
lange der Mond im Horizonte dieses Punctes
stehet.

stehet. Indem er sich aber über den Horizont desselben erhebet, so nimmt sein Vermögen gegen denselben Punct zu drücken immer zu, bis es im Meridiano am größten ist. In diesem selbst aber wird der Druck bey sonst gleichen Umständen am meisten vermögen, wenn er perpendicular geschieht; und er wird so vielmehr vermögen, je mehr seine Richtung daselbst der perpendicularen nahe kommt.

§ 385.

Wie das Drücken des Mondes auch eben so viel Druck auf der von ihm abgekehrten Seite der Erde verursacht. Ich habe weiter 2) dargethan, daß sich der Hauptplanete am Himmel, folglich auch die Erde, in einer gewissen Bahn beweget, welche ihm die gemäßeſte ist, und daß, wenn er herausgehen sollte, der Aether, welcher oberhalb und unterhalb derselben befindlich ist, ihn mit überwiegender Gewalt zurücktreiben müßte § 250. Es drücket aber auch überhaupt der Aether ringsherum gegen den Mond, auch derjenige Aether, welcher sich in der Erdbahn selbst umher befindet. Wenn demnach der Mond durch irgend eine Ursache gegen die Erde gestossen wird; so treibet er die Theile der Erde, so weit sie nachgeben können, zurücke. Daraus folget zuvörderst, indem der Mond auf der Seite, wo er steht, den Erdboden drücket; daß er die Erde gegen den auf der andern Seite entgegen stehenden Aether andrücken muß. Da nun der Aether elastisch ist, und zurückdrücket; so verursacht der Mond, indem er auf das eine Hemi-

Hemisphærium unmittelbar drückt, einen bey nahe eben so großen Druck gegen das andere von ihm abgekehrte Hemisphærium vermittelt des gegendrückenden Aethers. Ger: Warum der Druck des Mondes in den Syngien stärker ist, als in den Quadraturen. Denn in jenen wird der Mond von dem über oder unter der Erdbahn befindlichen Aether angedrückt. Weil nun derselbe von größerer Druckkraft, als der in der Erdbahn selbst befindliche Aether ist; so wird der Mond in den Syngien stärker angedrückt. Hiermit drückt er auch die Erdfugel gegen einen stärkern Aether, das ist gegen einen solchen, welcher, sobald er um einen gewissen Raum eingedrückt worden, stärker zurückwirken muß. Alles dieses geschieht in den Quadraturen im geringern Grade, weil alsdenn der Mond in einer zur Erdbahn § 250 gehörigen Gegend steht. Denn vermöge des vorigen ist der in der Erdbahn befindliche Aether vor weniger vermögend anzunehmen § 251.

§ 386.

Man kan 3) nicht leugnen, daß der Stoß Einfluß der Sonne in die Bestimmung der Ebbe und Fluth. der Sonnenstrahlen gegen die Weltkörper auch etwas erhebliches beträgt § 251, 252. Wenn man demnach diesen, ausser dem vorerwöhrten Drucke des Aethers in verschiedenen Himmelsgegenden, besonders rechnen will; so wird der Druck des Neumondes gegen die Erde auch deswegen stärker seyn, weil

weil der Mond durch den Stoß der Sonnenstrahlen gegen die Erdatmosphäre angetrieben wird. Im Vollmonde wird eben dieses, nur in anderer Ordnung bewirkt. Denn die Sonne drückt alsdenn die Erde gegen den Mond, und folglich den Mond selbst gegen den vermögendern Aether, welcher oberhalb der Erdbahn lieget, wodurch ein zurückgehender Stoß erzeugt wird. Es versteht sich, daß diese Wirkung der Sonnenstrahlen ebenfalls nach Proportion des Winkels anzunehmen ist, unter welchem sie auffallen; daher die Wirkung am größten seyn muß, wenn bey den Syngien sowohl Sonne als Mond sich im Aequatore befinden.

§ 387.

Warum die Wirkung von dem Drucke des Mondes und der Sonne gegen die Erde nur an dem Wasser merklich wird.

Worinnen die Wirkung dieses Druckes

Man überlege nun ferner 4) daß alle die Arten vom Drucke, welche jetzt beschrieben worden, nur unter gewissen Bedingungen eine uns merkliche Wirkung verursachen können. Nur das Wasser muß seiner Flüssigkeit wegen davon merklich bewegt werden können. Denn wäre die Wirkung des Stosses so stark, daß feste Körper davon umgestossen werden könnten; so würde solches der Bewohnung der Erde hinderlich seyn, welches mit den göttlichen Absichten stritte, um welcher willen er schon eine bequeme Mäßigung desselben veranstaltet haben wird. Die Wirkung des Stosses selbst muß darinnen bestehen, daß das Wasser in dem Hemisphaerio, wo der Mond stehet, sowohl als

als in dem entgegen gesetzten, nach Proportion der Höhe und Nähe des Mondes gedrückt, und dadurch genöthigt wird, dahinauszuweichen, wo es am süglichsten kan.

Es wird demnach erstlich daraus folgen, daß es gegen die Ufer andringet, wodurch Fluth entsteht. Ferner wird es insonderheit aus dem mittlern Erdstriche gegen die Pole zu weichen. Weil nun die Bewegung des Wassers ihre bestimmte Zeit brauchet; und es hier auf die Lage der Länder und die Tiefe des Meeres ankommen muß, wie geschwind die Bewegung des gedrückten Wassers an einen Ort kommen kan, und wie viel Stos sich dahin durch die Repercussion von mehreren Orten vereiniget: so wird die Fluth an verschiedenen Orten nicht zu einerley Zeit, und auch nicht in einerley Grade erfolgen.

Z. E. in dem Canal steigt die Fluth höher, als in der Nordsee. Denn in jenem stämmt sich das Wasser durch die Repercussion von den Engelländischen und Französischen Küsten, welches sich hernach in der Nordsee wieder ausbreitet. Ohne Zweifel lieget es auch gutentheils an der Zeit, welche die fortgehende Bewegung des Wassers brauchet, daß die hohe Fluth nicht genau im Neuen oder Vollmonde, sondern einige Zeit hernach ist.

Endlich wird auch dadurch zu wege gebracht werden, daß das Wasser in die verborgenen Meerschlände gewaltsamer hinein gedrückt wird, und, wenn es darinnen eine leicht zu

auf dem Wasser bes-
sehen muß.

Wie des-
wegen das
Wasser ge-
gen diellfer
höher aus-
tritt.

Wie es aus
dem heißen
Erdstriche
gegen die
Pole wei-
het.

Wie es da-
durch in
die Meer-
schlünde
eingepreßet
wird.

ver-

vertreibende oder näher zusammenzudrückende Materie antrifft, sich häufig hinein begiebt. Daher kan das Schlucken gnugsam grosser Meerschlände nach sich ziehen, daß aus Mangel des Wassers in gewissen Gegenden keine Fluth, oder daß sie nicht so groß entsteht, wie es sonst geschehen sollte. Wiederum kan es auch seyn, weil die Erdrugel eine mannigfaltige Wassermaschine ist, daß das bey der Fluth in einen Schlund eindringende Wasser durch seinen stärkern Druck die Luft in solchen Hölen zusammen drückt, vermittelst welcher der Schlund mit andern unterirdischen Wassersäcken in Verknüpfung stehet. Diese verdichtete Luft kan das in jenen befindliche Wasser zum Steigen und Springen bringen, wie man dergleichen an Hydraulischen Maschinen häufig nachmachet. Hierinnen könnte der Grund liegen, daß der Maelftrohm bey Norwegen, wie Herr Doct. Kühn (*) berichtet, mit der Ebbe schlucktet und mit der Fluth speyete. Nämlich mit der Ebbe fällt das Wasser in grosse Schlünde hinein. Mit der Fluth aber wird das Wasser in gewisse andere Schlünde hineingepresset, welche mit jenen vermittelst großer Gewölber, die über ihnen hingehen, und mit Luft angefüllet sind, Gemeinschaft haben. Diese Luft wird bey der Hineinpressung des Wassers in diejenigen bestimmten Schlünde, wo es mit der Fluth häufiger eindringet, zusam-

(*) L. c. p. 133, vergl. p. 41.

sammengepresset. Durch ihre vermehrte Elasticität aber treibet hernach die Luft das Wasser zur Zeit der Ebbe aus den Schlünden des Maelftrohms wieder heraus. Der Grund aber, daß das herausfahrende Wasser springen, und springende Säulen von verschiedener Höhe machen kan, muß in der Figur der Schlünde und ihrer an den Deffnungen befindlichen Canäle liegen § 177. Gewisse andere Meerschlände können wegen anderer angebrachten Hydraulischen Maschinen in der Erdkugel in ihrem Schlucken und Speyen eine regelmäßige Abwechselung halten, welche nur einigermassen oder auch manchmahl gar nicht, von der Ebbe und Fluth abhängig ist. Von der ersten Art könnten die Schlünde seyn, welche in den Dünen die halbe oder dreyßtündige Ebbe und Fluth ausser der gewöhnlichen verursachen (*). Von der andern Art aber könnte der Meerstrudel bey Negroponte seyn, welcher in ungefehr 24 Stunden 7 mahl schluckt und speyet.

§ 388.

Man kan 5) auf die beschriebene Art begreifen, daß mancherley Ursachen seyn können, warum die Ebbe und Fluth nicht in allen Meeren angetroffen wird. In Landseen kan sie, weil sie zu klein und mit festem Lande eingefasset sind, nicht merklich werden. Eben dieses kan die Ursache in dem Caspischen Meere

Warum die Ebbe und Fluth nicht in allen Meeren angetroffen wird.

(*) l. c. p. 172.

Meere-seyn, bey welchem noch hinzu kommt, daß sich aus andern Gründen schliessen läßt, daß dieses Meer starke Abzüge unter der Erde hat, in welche das gedrückte Wasser weichen kan, ohne daß der Abgang wegen der Größe des Meeres binnen 6 Stunden merklich wird. Daß die Ostsee und das Schwarze Meer keine Ebbe und Fluth haben, läßt sich schon daraus begreifen, weil das Wasser aus jener in die Nordsee, und aus diesem in das Mittelländische Meer abfließet, daher die Ursachen der Fluth nichts weiter wirken können, als daß sie den Stroom, der sonst noch heftiger seyn würde, mindern, indem sie ihm begegnen. Doch können hierzu noch viele andere Ursachen kommen. Das Mittelländische Meer hat nur an einigen Orten Ebbe und Fluth, wenigstens solche, welche einen ansehnlichen Grad der Größe erlanget, nemlich in dem Ligustischen, Tyrrhenischen und Adriatischen Meere, welches aus der Größe des Meeres und der Verbindung, die es durch die Strasse mit dem Weltmeere hat, herzu-leiten ist. Daß sie aber nicht überall, und an manchen Orten nur in sehr geringem Grade, vorhanden ist, kan theils daher kommen, daß es an manchen Orten nicht tief genug, oder mit festem Lande zu sehr eingefasset ist; theils kan es an sehr großen schluckenden Meerschlund-
den liegen, welche letztern Herr D. Kühn (*) sehr glaubwürdig gemacht hat. Hingegen kan

(*) L. c. p. 181.

kan wohl die Ebbe und Fluth an dem Einflusse großer Ströme ins Meer anzutreffen seyn, wie man aus der Erfahrung weiß. Denn die Fluth aus dem Meere tritt in die selben hinein, und hindert auch den Einfluß ihres Wassers. Man kan an denselben augenscheinlich sehen, daß die Fluth durch einen Druck auf das Meerwasser, wodurch es gegen die Ufer ansteigt, verursacht wird. Hartsoeker (*) berichtet, daß, wenn bey dem Einflusse der Maas das Wasser hoch ist, es 4 oder 5 Meilen hinauf noch niedrig stehet. Dieses lästet sich nicht erklären, wenn man die anziehende Newtonische Kraft vor eine physikalische ansehen wolte, weil sodann das Wasser überall zugleich aufgezogen werden müßte. Endlich 6) ist nochmahls zu erinnern, und es ist vor sich klar, daß die Winde die Fluth befördern oder hindern müssen, nachdem sie das Wasser herzu oder zurücktreiben. 7) Es muß auch in die Richtung der Bewegung des Wassers, welches aus dem heißen Erdstriche gegen die Pole dringet, die drehende Bewegung der Erde selbst einen Einfluß haben. Denn aus beyden Bewegungen zusammen erzeuget sich eine zusammengesetzte Bewegung, und diese selbst wird immer anders, weil die Bewegung des Wassers vom Abend gegen Morgen in un-

Warum sto-
ben dem
Einflusse
großer
Ströme
star findet.

Die Winde
befördern
oder hin-
dern die
Fluth.

Es hat
auch die
drehende
Bewegung
der Erde ei-
nen Ein-
fluß in ihre
Bestim-
mung.

ters

(*) Conject. phys. p. 51.

verschiedenen Graden der Breite immer eine andere Geschwindigkeit hat (*).

Das IV Capitel. Von der Erde, den Salzen, Metallen und Steinen.

§ 389.

Männig-
faltiger Ge-
brauch des
Wortes
Erde.

Es ist zuvörderst zu erinnern, daß man das Wort Erde in unterschiedener Bedeutung gebrauchet. Einmahl bezeichnet man dadurch eine gewisse unauflösliche und nach allem Vermuthen elementarische Materie, welche auch die reine Erde heisset. Ferner verstehet man darunter den festen Theil des Weltkörpers, den wir bewohnen und insonderheit denjenigen Theil desselben, in welchem die Pflanzen wachsen und welcher von Sand, Steinen, Metallen und Halbmatalen unterschieden wird. Endlich wird auch unser Weltkörper selbst mit diesem Nahmen benennet. Was nun erslich die elementarische Erde (**) anlanget, so wird man auf den Begriff derselbigen dadurch gebracht, daß die Erfahrung gelehret, daß bey der chymischen Auflösung der Theile der vegetabilischen und thierischen Körper, wie

Wodurch
man auf
den Begriff
der elemen-
tarischen
Erde kömmt.

(*) *Mac-Laurin* de causa physica fluxus & refluxus maris, in *Newtoni princip.* edit. Genev. Tom. III p. 276.

(**) *Boerhaave* Elem. Chem. T. I p. 526 &c.

den Salzen, Metallen u. Steinen. 883

wie auch bey der Auflösung anderer festen Körper, nur die reinsten Metalle, Gold, Silber und Quecksilber ausgenommen, ein weißer, unschmackhafter und mit Arzeneyskräften nicht mehr versehener Körper endlich übrig bleibt, welcher sich zerreiben läßt, welcher schwer und feuerbeständig ist, welcher im Feuer nur glühet, aber nicht schmelzet, auch durch Wasser oder ein anderes Flüssiges sich nicht weiter auflösen läßt, und welcher deswegen den Nahmen der reinen oder elementarischen Erde erhalten hat. - Es läßt sich zwar dieselbe auch aus dem Bodensatz des Regentwassers herausbringen, aber nur deswegen, weil irdene Theile in der Luft herumfliegen, welche mit dem Regen herunter kommen, wie man aus den Sonnenstäubgen abnehmen kan. Diese Erde dienet andern ^{Nutzen} Arten der Materie zu einer Grundlage, ^{der selben} vermittlest deren sie mannigfaltig zusammengesetzt werden, und Körper von verschiedener Art ausmachen.

§ 390.

Um sich nun von der Beschaffenheit der ^{Eigenschaft} selben einige Vorstellung zu machen, wie ^{ten der elementari-} wohl es sich schwerlich darinnen weit durchdringen lassen, muß man auf die ^{schon} Eigenschaften derselben genau Achtung geben. 1) Weil Dichtigkeit die reine Erde undurchsichtig ist, und weiß ^{ihrer Theile} sieht; so müssen die kleinsten Erdtheilgen keine Poros haben, das Licht durchzulassen.

Schwere
derselben.

Warum
die Gefäße
aus reiner
Erde glühen,
aber nicht
schmelzen.

oder zu verschlingen, daher sie es in einer Mischung zurückwerfen § 293. Wenn sie demnach in der Vereinigung mit dem alkalischen Salze Glas ausmachen; so müssen die Pori zur Durchlassung des Lichtes erst wegen der Figur der Salztheilgen bey der Zusammensetzung der Körpergen entstehen. 2) Aus der Dichtigkeit der Erdtheilgen lästet sich die Schwere derselben, woran die Erde die meisten andern Körper übertrifft, herleiten. Denn der Aether, der die Ursache der Schwere ist § 244 1c. kan in vielen Puncten ungehindert gegen sie drücken. 3) Aus der reinen Erde werden die Testæ docimasticæ gemacht, indem sie mit Wasser vermischt wird, und hernach wieder trocknet. Diese Gefäße vertragen das äußerste Feuer ohne zu schmelzen, und halten deswegen alle geschmolzene Metalle. Hieraus kan man schliessen, daß die Erdkörpergen vor der Mischung mit Wasser nur ihrer unbequemen Lage wegen sich nicht in so vielen Puncten berührt haben, welche zum Zusammenhängen hinlänglich gewesen wären. Nachdem sie aber im Wasser Gelegenheit gefunden, sich bequemer zusammen zu fügen, indem dieses wieder ausdunstet; so sind ihre Berührungspuncte zum Zusammenhange zureichend geworden § 201. In die Zwischenräume aber, welche zwischen mehreren elementarischen Erdtheilgen bleiben, kan das Feuer eindringen, weil es biegsam ist § 301. Es müssen aber allezeit dergleichen Zwischen

Zwischenräume zwischen den Erdtheilgen bleiben, sie mögen eine Figur haben, was vor eine man will. Denn wolte man sich auch dieselben als die regulärsten eckigten Körper vorstellen; so würde sich doch in einem ganzen Klumpen eine ungezählte Menge von ihnen, nicht so durch einander hin bewegen, und sich überall so genau haben zusammenfügen können, daß alle Pori ausgeschlossen würden. § 77, weil auch die regulärsten eckigten Theilgen sich in so großer Menge nicht überall ordentlich genug zusammen setzen könnten. Daher glücken die Gefäße. Doch müssen die Erdtheilgen auch nach der Auseinanderschabung, die das Feuer wirken kan, Berührungspuncte genug zum Zusammenhange behalten. Sie müssen auch überhaupt eine so irreguläre Figur haben, daß sie ^{Irreguläre Figur der Erdtheilgen} ~~vermittelst~~ des Feuers niemahls eine flüssige gen. Masse ausmachen können, weil der Körper nicht schmelzet § 305.

§ 391.

4) Weil das Feuer bey der Wirkung gegen die Erdtheilgen, wegen ihrer Schwere, und wegen seiner eigenen Diegsamkeit, leichter ausweicht, als daß es dieselben heben sollte; so werden sie von demselben nur in der Vereinigung mit andern Materien fortgetrieben, welche leichter sind, oder in denen sich das Feuer mehr verwickeln kan, oder wo beynbes stat findet. ^{Wiesern die Erdtheilgen durchs Feuer können fortgetrieben werden.}

5) Weil die Erdkörpergen ^{Sie lassen sich nicht} ~~sich~~ ^{sich} nicht

bequem
verschie-
ben, und
strahlen
nicht in
einander
ein.
Sie lassen
keine Poro-
vor das
Wasser.

sich zerreiben lassen; so muß ihre Figur so be-
schaffen seyn, daß sie sich weder bequem auf eins
ander verschieben lassen, noch in einander eins-
strahlen § 280, 221. 6) Daß das Wasser eine
aus einer Erde bestehende feste Masse nicht
auflösen kan, ob es wohl zuvor das Mittel
zur Vereinigung ihrer Theile gewesen, zeigt
an, daß sich die Erdtheilgen so bequem in ein-
ander zu fügen geschickt sind, daß sie keine Po-
ros mehr lassen, welche so groß, als ein Was-
fertheilgen, wären. Das Wasser kan des-
wegen nicht eindringen, weil es zu hart und
zu unbiegsam § 365, und nicht wie das Feuer,
nachzugeben geschickt ist.

Ob ihnen
eine Elasti-
cität zu-
schreiben
ist.

Weil aber doch
die elementarische Erde und die daraus ver-
fertigten Gefäße eben sowohl, wie andere
Körper, fähig sind, eine solche Bewegung an-
zunehmen, dadurch sie in Flug kommen; so
ist wahrscheinlich, daß man derselben nicht
alle Elasticität abzuspochen hat § 93, ob sie
wohl mit keiner solchen, wie andere Mate-
rien, versehen ist, auch deswegen keinen Klang
gibt. 8) Weil endlich die gnugsam klei-

Ob sie klei-
ner als die
Lufttheil-
gen sind.

nen Erdtheilgen in der Luft schwimmen kön-
nen, die doch sehr viel leichter ist § 341; so
müssen die kleinsten Erdtheilgen gegen die
Lufttheilgen dafür desto kleiner seyn, damit
sie durch den Druck der Lufttheilgen gegen
einander, und ihre Verwicklung unter ein-
ander schwebend erhalten werden können.

Wie man
sich ein ein-
zelnes Erd-

Man wird sich demnach ein einzelnes Erd-
theilgen folgendergestalt vorstellen können.

Es

Es ist ein solches Element, welches eins von theilgen
den kleinsten in der Welt, jedoch viel grösser vorzustel-
als ein Lichttheilgen ist. An seiner Ober- len hat.
fläche ist es entweder völlig dichte und nicht
porös, oder es hat doch keine Poros, davon
merkliche Wirkungen abhiengen. Unter al-
len bekannten Materien scheint es die ge-
ringste Elasticität zu haben. Endlich ist es
mit einer solchen Figur versehen, wodurch es
als eine mittlere Materie geschickt ist die Ver-
einigung vieler andern Arten der Elemente
zu befördern, und dadurch zur Erzeugung
mancherley Körper zu dienen. Etwas ge-
naueres von der Figur zu bestimmen, finde
ich zur Zeit keinen Grund. Uebrigens ver-
wirre man mit dieser elementarischen Erde
nicht denjenigen festen Theil der Erdkugel,
den wir gemeiniglich Erde nennen, welcher
ein Chaos von allen Arten von Materie ist,
welche mit der Erde vereinigt sind.

§ 392.

Was ferner die Erde betrifft, wiefern man Von der
den Weltkörper, darauf wir wohnen, darun- Figur der
ter verstehet, so wollen wir erstlich fragen, Erde.
was vor eine Figur man derselben zuzuschrei-
ben habe. Man hat sie vor diesem, wie be- Warum
kannt, vor kugelförmig gehalten, nicht nur man sie vor
weil sie umreiseth werden kan, sondern auch kugelförmig
weil der Schatten der Erde bey den Mond- gehalten.
finsternissen einen Cirkelbogen im Monde zu
machen scheint. Dieses ist so lange gesche-
hen,

Entdeckun-
gen der
neuern von
der sphäro-
idischen
Gestalt der
Erde.

hen, bis man in neuern Zeiten ganze Grade genau abgemessen hat. Denn sodann wurden die Grade des Mittagscirkels von so unterschiedener Größe gefunden, daß man die Erde vor nicht mehr als vor sphäroidisch halten kan. Weil man nun der Erde doch eine von den einfachen geometrischen Figuren zuschreiben wolte, und ihr die Figur eines Körpers zueignete, welcher durch die Bewegung einer Ellipse um eine von ihren Axen beschrieben wird; so ist gestritten worden, ob die Ase, welche durch die Pole gehet, die größere oder die kleinere sey, oder, ein Gleichniß zu gebrauchen, ob die Erde eher vor Eltronen- oder vor Pomeranzen-förmig zu halten sey. Die Abmessungen der Grade in Frankreich durch Picard und Casini lehrten, daß die Grade gegen Norden abnahmen (*). Man schloß daraus, daß die Erde eine länglichte Sphäroide sey, und Casini setzte die Ase, welche durch den Aequator gehet, zu der, welche durch die Pole gehet, wie 95 zu 96. Hingegen aus Newtons Theorie sollte folgen, daß die Erde gegen die Pole zu eingedrückt wäre,

(*) Vid. Jo. Bernoulli Tom. III Opp. p. 345 &c. Er selbst erklärt sich vor Casini Meinung, sonderlich wegen der Sorgfalt, die er bey seinen Abmessungen gebraucht hat. Es ist aber merkwürdig, daß man vom Jupiter einig ist, daß derselbe eine breite Sphäroide ist, wie er p. 335 und Newton princip. phil. nat. math. Lib. III prop. 19 anführet.

wäre, und die Länge der Grade gegen die Pole zunähme; wie denn auch ein in Engelland von Norwooden abgemessener Grad länger, als ein Grad in Frankreich war befunden worden. Newton setzte, daß die kleine Ape durch die Pole gieng, und sich zu der, welche durch den Aequator gehet, wie 229 zu 230 verhielte (*), daß daher die Erde eine breite und gegen die Pole eingedrückte Sphäroide wäre. Die neuesten Abmessungen der Französischen Academisten in Lappland unter dem Polarcirkel, und in America unter dem Aequator, haben die Newtonische Meinung wegen der gegen die Pole zunehmenden Grade bestätigt (**). Der Herr von Maupertuis mit seinen Schülern fand die Länge des Grades unter dem Polar-Cirkelben nahe 1000 Parisische Ruthen länger, als er nach der Cassinischen Tabelle hätte seyn sollen. Picard hatte den Grad des Mittagscircels zwischen Paris und Amiens 57060, Cassini aber 56975 Ruthen gesetzt. Unter dem Polarcirkel aber fand ihn der Herr von Maupertuis von 57438 Ruthen. Die Französischen Academisten setzen aber das Verhältniß der beyden Erdaren noch grösser, als Newton, und diejenigen, welche den Grad in Lappland gemessen haben, setzen die Ape, welche durch die

R f f 5 Pole

(*) Princip. philos. nat. mathem. Lib. III
prop. 18, 19.

(**) Maupertuis Ouvrages divers. Elements
de Geographie p. 39 &c.

Pole gehet, zu der, welche durch den Aequator gehet, wie 177 zu 178, diejenigen aber, welche den Grad in America gemessen haben, setzen sie wie 173 zu 174.

§ 393.

Dass sich hierdurch die wahre Figur der Erde noch nicht bestimmen, sondern nur eine fälschlich angenommene Figur widerlegen lässt.

Doch alle diese grossen und löblichen Bemühungen können nicht mehr beweisen, als dass sie eine unrichtig angenommene Bestimmung der Erdfigur widerlegen. Man hat die Caſinische Abmessung nicht weniger Ursache vor richtig zu halten, als irgend eine andere, und man kan daher nicht zweifeln, dass die Grade des Mittagscircels in Frankreich abnehmen, ob sie gleich in andern Ländern gegen Norden zunehmen, die Ursachen auch, welche sie wolle. Etwas ähnliches haben die Jesuiten entdeckt, welche bey Messung großer Provinzen von China und der Tartaren, welche sie vom Jahr 1708 bis 1715 verrichtet, befunden haben, dass die Grade des Mittagscircels von ungleicher Größe gewesen, und dass dieselben gegen Mittag zugemeiniglich, aber nicht immer zunehmen, woraus sie geschlossen haben, dass die Erde entweder nicht überall einerley Figur hat, oder dass sie gegen die Pole zu länglich hervorraget (*). Sollte vielleicht die Ursache der Schwere, wegen irgend einer von ihr

(*) Erasmus Frölich's dialogus de figura telluris aus der Vorrede des P. du Halde zu seiner Beschreibung des Kaiserthums China.

ihr nicht abhängenden lebendigen Bewegung einer subtilen Materie, in einigen Gegenden des Erdbodens einer kleinen Veränderung in sofern unterworfen seyn, daß die Richtungs-
linie der Schwere nicht überall ganz genau gegen den Mittelpunkt der Erde gerichtet wäre, so würde auch solches in die Abmessung eines Grades auf dem Mittagscircel schon einen erheblichen Einfluß haben, ob man wohl in kleinen Flächen oder an Instrumenten den Unterschied mit den Sinnen nicht wahrnehmen könnte. Denn man kan doch die Perpendicular- und Horizontal- Linie, die man zum Messen der Höhe eines Sternes braucht, nach nichts anders als nach der Directions- Linie der schweren Körper bestimmen. Die Sekung solcher zufälligen Hindernisse derselben stritte nicht mit demjenigen, was § 245 von der Richtung der Schwere erwiesen worden, da nur Rechenchaft von demjenigen gegeben werden sollte, was die Erfahrung lehret. Sie kan durch keine Erfahrung bewiesen oder widerlegt werden. Würde man sie aber nicht allenfalls eher anzunehmen Grund haben, als daß man unter verschiedenen von gelehrten und vorsichtigen Männern mit dem größten Fleiße angestellten Abmessungen die eine der Unrichtigkeit beschuldigen wolte, da man doch keinen andern Grund darzu hätte, als daß dieselbe mit dem, was eine andere Abmessung an einem andern Orte gelehret hat, nicht übereinstimmt?

§ 394.

Warum
überhaupt
die Abmes-
sung der
Grade des
Meridiani

die Figur
der Erde
nicht genau
ausmachen
kan.
Man kan
von den
Graden des
Meridiani
nicht auf
die Grade
anderer
größten
Cirkel
schließen.

Es kan auch überhaupt durch Abmessung der Grade des Mittagscirkels die Figur der Erde nicht genau bestimmt werden. Denn

1) hätte man zu ihrer Bestimmung eben so wohl eine Abmessung der Grade der Länge, als der Grade der Breite, nöthig; ja noch mehr, man brauchte auch noch dazu die Messung der Grade von denen andern größten Cirkeln der Erdfugel. Denn man kan hier nicht nach einer Analogie schließen, daß die Grade des einen größten Cirkels der scheinbaren Erdfugel sich eben so, wie die Grade des andern verhalten müßten, weil sich die Gründe von denen Schlüssen nach der Analogie hieher nicht schicken. Denn man hat

nicht den geringsten Grund, die Erde vor irgend eine reguläre Sphäroide zu halten, so lange man nicht widerlegen kan, sondern wenigstens als eben so leicht möglich zugeben muß, daß die Erde eine irreguläre, aber zu dem Endzwecke mit der größten Weisheit eingerichtete Sphäroide ist, daß in ihrer Figur ein mechanischer Grund zu ihrer Bewegung liegen soll § 251, 253, Log. § 384 u.

Man kan
die Figur
der Erde
aus ihrer
Drehung,
und aus ei-
ner ange-
nommenen
Vi centri-
peta und

2) Die Newtonischen Gründe, da man die Figur der Erde aus ihrer Bewegung um die Ape und aus der anziehenden Kraft nebst der bey der Drehung entstehenden Vi centrifuga herleitet, können in der Naturlehre nicht zugegeben werden. Denn man nähme an stat der wirkenden Ursachen bloße general-Be-

griffe

griffe und mathematische Kräfte an, in der ^{centrifuga} ~~Wirkung~~ schon gesetzt und ^{nicht her-} ~~mit dem Begriffe der Kraft unter ein Wort~~ ^{leiten.} zusammen genommen würde, zu welcher Wirkung man doch eben die Ursache suchen, oder wenigstens natürliche wirkende Ursachen darzu nicht durch angenommene Sätze zum voraus ausschliessen soll § 21. Eine natürliche und zwar krummlinichte Bewegung der Weltkörper kan unmöglich unter die ursprünglichen wirkenden Ursachen in der Natur gezehlet, und die Figur derselben als eine Wirkung daraus gefolgert werden § 138. Eben so wenig schickt sich die anziehende Kraft, wenn man sie vor eine physikalische annimmt § 182, 183, oder eine verdichtete wesentliche Schwere der Materie § 240, 241, darzu. Vielmehr ist erweislich, daß nebst der Druckkraft elastischer elementarischer Materien, als der thätigen Ursache, in ihrer Figur ein existential-Grund, nemlich eine mechanische Ursache, ihrer Bewegung liegen muß § 249 10. Und da gewiß und nothwendig ist, daß die Erdkugel von einer verständigen Ursache, nemlich von Gott, zweckmäßig zusammengesetzt und mit lebendigen und andern höchstordentlich gebaueten Geschöpfen besetzt worden; was vor Bedenken will man sich machen, die Bestimmung der Figur der Erde unmittelbar von der Schöpfung Gottes herzuleiten? Ja da ausserdem die physikalischen wirkenden Ursachen über-

haupt mit blossen general-Begriffen vertauschet, und aufgehoben würden; so kan man gar nicht anders als die Figur der Weltkörper von der göttlichen unmittelbaren Wirksamkeit herleiten. Die Einrichtung derjenigen Ursachen, welche die ersten in der Welt seyn müssen, kan niemand Gott zuschreiben ein gegründetes Bedenken tragen, weil, wenn man ihm auch diese absprechen wolte, Gott ein blosses Wort seyn würde. Es steckt wenig dahinter, wenn man sich übers redet, daß man aus den Gesetzen der Bewegung, und sonderlich aus der Vi centrifuga, welche bey der Drehung der Weltkörper entstehet, ihre Figur bestimmen könne, gesetzt auch, daß man die erste Drehung derselben der göttlichen Allmacht unmittelbar zuschreibet. Denn man nimmt bey solchen Hypothesen die Erdkugel als flüssig an, welches sie doch nicht ist. Wenn ihr Gott weiser Absichten wegen eine beständige Figur hat geben wollen; so wird er sie auch so fest gemacht haben, daß dieselbe mit ihrer Drehung bestehen kan: anderer erschlichenen Sätze zu geschweigen, nach denen man öfters die Vi centrifugam ganz anders bestimmet, als es eine gründliche Betrachtung der wirkenden und wahren physikalischen Ursachen verstatet. 3) Es lehren schon die Erfah-

Das Gefälle der Flüsse lehret, daß die Erde mit keiner regulären

rungen von dem Gefälle und der ungeheuren Länge vieler Flüsse, daß die Erde mit keiner regulären Sphäroide verglichen werden kan.

Denn vermöge derselben kan man an man- ^{Sphäroide}
 chen Orten das feste Land 6 bis 7 Meilen ^{verglichen}
 über die Fläche solcher Meere, darcin sie fließ- ^{werden}
 sen, erhaben sehen, welche doch selbst noch ^{kan.}
 nicht unter die niedrigsten gehören, wie schon
 nach Anleitung Herrn D. Kühns § 372 2c.
 ausgeführet worden. Dieses trägt in Ver-
 gleichung mit dem halben Durchmesser der
 Erde gar viel aus. Es stimmt damit
 überein, daß berichtet worden, daß die Franz-
 zösischen Academisten in America das Land
 Quito, wo sie den Grad des Mittagscircels
 abgemessen, etliche Meilen hoch über die Flä-
 che des mittelländischen Meeres erhaben ge-
 funden. Da nun große Flüsse gegen ver-
 schiedene Gegenden fließen, und durch ihr
 Gefälle die Abhängigkeit des Landes anzei-
 gen; und gleichwohl Länder, welche hundert
 oder viele hundert Meilen lang, und gleich-
 wohl abschüssig sind, und in ihrer größten
 Erhöhung etliche Meilen über der Fläche
 des Meeres stehen, in der Bestimmung der
 Erdfigur nothwendig gerechnet werden müs-
 sen: so kan man sich daraus vorstellen, was
 vor eine völlig unerklärliche sphäroidische
 Zusammensetzung die Figur der Erde aus-
 machen muß.

§ 395.

Es bleibt also von der Figur der Erde ^{Wie viel}
 nichts weiter zu behaupten übrig, als folgen- ^{von der Fi-}
 des. Sie ist im grossen zu rechnen bey nahe ^{gur der Er-}
 kugelförmig. In der That aber ist sie eine ^{de mit}
 irre- ^{Grunde be-}
 werden ^{hauet}
 kan ^{irre werden kan}

Sie ist bey irreguläre und unerklärliche Sphäroide, welche von Gott zu dem Ende so eingerichtet worden, daß in ihrer Figur ein bequemer mechanischer Grund ihrer Bewegung lieget. Eine Kugel oder eine jede einfache geometrische Figur, schicket sich nicht für einen Weltkörper, der sich bewegen und auf die Art, wie unsere Erde, bewohnt seyn soll. Sie wäre viel zu unvollkommen vor ihn. Denn er könnte sich hernach nicht anders in einer in sich selbst laufenden Bahn bewegen, als wenn ihn Gott selbst unmittelbar bewegte, oder durch einen besonders darzu verordneten mächtigen Geist nach Ideen bewegen liesse. Und über dieses könnten keine, wenigstens keine

In dem heißen Erdstriche und jenen ist die Abweichung von der Sphäre am größten. Wie nach dem in der ursprünglichen Figur der Erde das Wesentliche schon vorausgesetzt wird, dergestalt, daß nun ihre drehende und fortschreitende Bewegung bestimmt worden; so können gewisse kleinere Umstände in ihrer Figur durch diese Bewegung selbst bestimmt werden. Gegen die Pole zu scheint, was erstlich das feste Land betrifft, die Erde einer regulären Sphäroide näher zu kommen, und zwar kommt das weit gegen die Pole zu einer eingedrückten oder breiten Sphäroide. Vielleicht ist dies

ses deswegen nöthig gewesen, damit sich die breiten
 Are derselben im Fortgehen beständig parallel ^{Sphäroide}
 bliebe, welches zur Wahrnehmung der Him- ^{näher.}
 melsbegebenheiten unentbehrlich ist. Viel-
 leicht ist auch daselbst die Kälte eine von den
 Ursachen ihrer Eindrückung, weil dadurch
 die Theile der Körper näher zusammen treten,
 dahingegen durch die Wärme die Körper
 mehr ausgedehnet werden. Von dem Was-
 ser läßt sich nichts bestimmen, und vielleicht
 hat die Fläche desselben keine andern Abwei-
 chungen von der Kugel als diejenigen, wel-
 che von dem Einflusse der Flüsse ins Meer,
 und den Scheidewänden zwischen den Meeres-
 ren und unter dem Wasser herkommen § 372;
 ob wohl der Grund des Meeres mit zu derjeni-
 gen Bestimmung der Figur der Erde gehöret, wo-
 durch sie eine mechanische Ursache ihrer eigenen
 Bewegung ist § 254. Es scheint zwar, als wenn
 wegen der drehenden Bewegung das Wasser
 unter dem Aequator höher stehen müßte, als
 gegen die Pole zu. Wenn man aber bedenket, daß
 es seiner Wärme wegen desto salziger § 374,
 und folglich desto schwerer ist, und mithin
 einer höhern Säule des leichtern Wassers
 das Gleichgewichte halten kan; so kan man
 nicht wissen, welche unter diesen beyden Ur-
 sachen mehr betragen möchte, und ob sie nicht
 einander völlig aufheben.

§ 396.

Die Erdkugel bestehet aus festem Lande, ^{Die Erde}
 welches man auch insonderheit Erde nennet, ^{bestehet}
 und aus Wasser. ^{aus Erde u.} Von dem Kerne und der ^{Wasser.}

Naturl.

III

innern Google

Die innere innern Beschaffenheit derselben wird uns
 Beschaf- nichts bekannt, weil der menschliche Fleiß nur
 fenheit des Kernes ist auf der Schale derselben beschäftigt ist;
 uns unde- ich meine die Tiefe, bis zu welcher die Mens-
 kannt. chen in die Erde kommen können, ist gegen
 den Inhalt der Erde nicht zu rechnen.

Denn wenn man, wie gewöhnlich, den Um-
 kreiß der Erdfugel auf 5400 deutsche Meilen
 setzt; so ist der Durchmesser derselben be-
 nahe 1720 Meilen, woben die Größe einer
 Meile von 22824 Pariser Fuß anzuneh-
 men ist (*). Die Menschen aber kommen
 des Wassers und der erstickenden Dämpfe
 wegen nicht eine halbe Meile in die Erde.
 Es sind in und auf der Erde sehr viele Arten
 von Körpern anzutreffen, deren Erzählung
 und Untersuchung nicht nur ganze Wissens-
 schaften ausmachet, sondern auch also, daß
 diese selbst unerschöpflich sind.

§ 397.

Was die
 Fermenta-
 tion u. Ef-
 fervescentz
 heisset.

Die aus vielerley Theilen gemischten Kör-
 per kommen bey gewissen Umständen in eine
 innerliche und unordentliche Bewegung ihrer
 Theile, vermittelst welcher sie gegen einander
 also wirken, daß dadurch Körper von ande-
 rer Art entstehen, welche Bewegung, wenn
 sie gemäßiget geschichet, die Fermentation
 oder Gährung im weiten Verstande genen-
 net wird, und wenn sie sich mit größerer sinn-
 lichen Heftigkeit ereignet, die Effervescenz
 oder Aufwallung heisset. Daß ich zur
 Gäh-

(*) *Wolffi elem. math. Tom. IV p. 10.*

Gährung und Effervescenz eben erfordere, daß dadurch Körper von andern Eigenschaften entstehen, indem die in mehrern gemischten Körpern befindlichen Theilgen auf gewisse Weise aufgelöst, und wieder verbunden werden, geschieht theils deswegen, weil es mir scheint, daß man sonst eine nützliche concrete Idee, welche uns die Natur selbst darreicht, von andern nicht gnugsam unterscheiden würde, und auf die Ursachen von dergleichen Begebenheiten nicht bequäm genug aufmerken könnte; theils scheint es auch der Sprachgebrauch zu erfordern, wenn man nicht sowohl auf die Definitionen der Gelehrten als vielmehr auf die Exempel Achtung giebt, welche man unter die Begriffe rechnet. Sollte eine jede Wirkung der Körper gegen einander, welche mit einer innerlichen Bewegung ihrer Theile verbunden ist, eine Gährung heißen; so müßte auch z. E. das Erwärmen und Verbrennen der Körper, das Sieden des Wassers, das Aufthauen des Eises u. s. w. also genennet werden, welches meines Erachtens wider den Sprachgebrauch wäre. Daher hat man auch die bloße Entzündung des Schießpulvers nicht Ursache eine Effervescenz des Feuers mit demselben zu nennen.

§ 398.

Die Gründe zu der innerlichen Bewegung ^{Worinnen} und Gegeneinanderwirkung bey der Ferment- ^{die Gründe} tation und Effervescenz liegen, in demjeni- ^{derselben} gen.

gen, was im ersten Theile Cap. V und VI von den allgemeinen Eigenschaften der Körper erwiesen worden, dabey sonderlich auf die Gründe des Eindringens und der gleichen Vertheilung § 189 2c. und auf die Gründe des Zusammenhanges § 195 2c. zu sehen seyn wird. Um dieselben auf einzelne Fälle desto besser anwenden zu können, sind folgende Umstände zu überlegen. 1) Die Körper

Die Körper, welche fermentiren sollen, müssen zuvor gnußsam getheilet seyn.

sind zur Effervescenz und Gährung nicht eher geschickt, bis sie in gnußsam kleine Theilgen getheilet worden. Denn theils muß sonst die Wirkung in einer allzukleinen Fläche geschehen; theils bleiben die wirksamsten elastischen Materien in ihren Behältnissen unbeweglich versperret; theils können die besondern Körpergen, so lange sie nur in einer einzigen großen Körper vereinigt sind, diejenigen Unterschiede nicht äußern, worzu sie ihrer physikalischen Beschaffenheit nach geschickt wären. 2) Die fermentirenden Körper

Die fermentirenden Körper müssen flüssig seyn, oder ein flüssiges muß in sie wirken, oder sie müssen pulverisirt seyn und geschüttelt werden.

per müssen entweder flüssig seyn, oder die Fermentation muß vermittelst flüssiger Körper geschehen, in welchen sie aufgelöst sind und schwimmen, oder welche in sie eindringen; oder wenn sie fest, aber pulverisirt sind, so muß man durch herumrühren und schütteln zu Hülfe kommen. Denn die Gesetze der gleichen Vertheilung und des Eindringens § 189 2c. schicken sich unmittelbar nur auf die Bewegung flüssiger oder in einem flüssigen schwimmender Körper. Die äußerliche Bewegung

wegung beim Herumrühren und Schütteln aber kan den Mangel der Flüssigkeit einiger massen ersetzen. Daher sind die allgemeinsten Materien, welche die Fermentation befördern, das Feuer, die Luft und das Wasser. Eine Materie, welche zur Auflösung eines Körpers dergestalt geschickt ist, daß nach der Auflösung ihre Theilgen mit den Theilgen jenes genau vermischt sind, nennen die Chymici ein Menstruum, und unterscheiden dergleichen Auflösungsmittel von den bloß sinnlicher Weise mechanisch wirkenden Instrumenten und Maschinen, wodurch die Körper getheilet werden. Um daher die Fermentation zu befördern pfleget man die groben Körper erst durch eine mechanische Theilung in kleinere Stücken zu verwandeln, und alsdenn in einem bequemen Menstruo weiter aufzulösen.

Was ein Menstruum heisset.

§ 399.

3) Weil das Feuer die allgemeinste Materie ist, wodurch man in die Körper wirken und ihren Zustand verändern, sie ausdehnen, auflösen und unter einander bewegen kan § 311; so wird zu den meisten Fermentationen Wärme erfordert, und diejenigen, darzu sie erfordert wird, gehen ohne gnugsame Wärme nicht von statten. Jedoch 4) giebt es auch kalte Effervescenzen, dergleichen Salmiac mit Vitriolöl machet, so bald das

Die meisten Fermentationen erfordern Wärme.

Es giebt auch kalte Effervescenzen.

Salz aufgelöst wird (*). Denn die Ursache der innerlichen Bewegung brauchet nicht eben in der Wärme zu liegen. Es ist genug, wenn Theile da sind, die ihrer Figur und Beweglichkeit wegen durch irgend ein Hülfsmittel auf einander zu und in einander eindringen. Wenn daher bey der Fermentation und Effervescenz Wärme entsteht; so kommt es daher, daß gewisse ätherische Behältnisse zerstoßen, oder sonst heftig bewegt werden § 315. Bey der kalten Effervescenz aber scheint die Ursache nur in einem heftigen Gegeneinander- und Zurückstoßen elastischer Theile zu liegen, welche sich ihrer Figur wegen hierzu schicken, dabey aber die Körpergen so fein noch nicht aufgelöst werden, daß die ätherischen Capseln durchbrochen würden. Wenn gleichwohl dadurch mehr Salztheilgen aus einander gelöst werden, gegen welche nun die in dem Flüssigen befindliche Wärme in einer größern Fläche wirkt, und in dieselbigen eindringen muß; so entstehet dadurch einige Kälte § 328. Die Effervescenz kan deswegen kalt eben so groß, als irgend eine andere warme, seyn, wenn sich nur die gegen einander wirkenden Theilgen ihrer Figur und Elasticität wegen darzu schicken, daß sie, nachdem sie auf einander zugebrungen, wie starke Stahlfedern von einander schnellen. Daher ist es auch nicht zu verwundern, daß eben dieses Oleum Vitrioli, welches

Wie einer-
ley Masse
mit einigen

(*) Tentam. Florent. P. II p. 131.

welches mit dem Salmiac eine kalte Efferveszenz macht, doch mit Wasser und andern flüssigen, nur Del und Spiritum Vini aufgenommen, Wärme giebt. Denn vermuthlich sind die Wassertheilgen ihrer Glätte und Kleinigkeit wegen geschickt, in die Zwischenräume des Bitriolöls einzudringen, und weil sie sehr hart sind, verursachen sie ein Reiben an denen darinnen befindlichen Feuercapseln, wodurch Wärme entsteht § 314. Daß aber die Theile des Oeles und Spiritus Vini dieses nicht vermögen, scheint daran zu liegen, daß sie grösser, biegsamer und mit herausragenden Strahlen versehen sind, durch deren beim Anstoß erfolgte Eindrückung sie zurückgetrieben werden § 203. Die kalte Efferveszenz dienet zur Bestätigung, daß nicht icdwede Bewegung, sondern nur die Bewegung eines gewissen Aethers Wärme verursacht.

Körpern
eine kalte
mit andern
eine war-
me Efferve-
scenz giebt.

Man sieht
daraus, daß
die Wärme
nicht in der
Bewegung
besteht.

§ 400.

5) Bey der Fermentation ist allezeit auf gar viele Ursachen zugleich zu sehen, aus denen zusammen genommen die Umstände derselben erkläret werden müssen. Nämlich a) es müssen Theilgen da seyn, welche sich sowohl zur Auflösung, als auch ihrer Figur wegen darzu schicken, daß sie in einander eindringen § 187 2c. Sie müssen daher nicht allzufest vereinigt seyn, und sowohl des Zusammenhanges, als der Figur wegen siehet man, daß die Ursachen der Fermentation sich auf gewisse Materien im höhern oder geringern Grade schicken können. b) Die

Auflösung
verschiede-
ner Um-
stände bey
der Fer-
mentation.
Die Masse
darf nicht
allzufest
seyn, und
die Theil-
gen müssen
eine beque-
me Figur
haben.

Der Raum muß groß genug seyn. Fermentation erfordert einen gnugsamen Raum, weil, wenn der Körper zu enge eingeschlossen ist, und zusammengedrückt erhalten wird, die innerliche Bewegung nicht

Wie Gefäße davon zerspringen können.

geschehen kan. c) Bey der Fermentation werden, indem gewisse Körpergen zerstossen werden, gewisse darinnen versperrte Materien ausgewickelt, welche sich nach Proportion ihrer Kraft ausbreiten, und auch die fernere Fermentation befördern können. Diese Materien können Aether, Luft und viele andere seyn. Daher können zerbrechliche Gefäße von der Fermentation des in ihnen befindlichen Flüssigen zersprengt werden.

Es werden dabey Theilgen davon getrieben und herangezogen,

ingeleichen präcipitirt.

d) Gewisse Theilgen müssen bey der Fermentation in einem offenen Gefäße davon getrieben werden. Es können auch nach veränderter physikalischen Beschaffenheit der fermentirenden Masse nun andere in der Luft herumfliegende Materien in dieselbe eindringen, und sie werden gleichsam herangezogen § 191. Ferner e) können auch durch dieselbe manche Theilgen präcipitirt, d. i. zu Boden gestürzt und abgesetzt werden. Denn erstlich kan es seyn, daß bey manchen die Capsul, die eine leichtere Materie in sich hielt, und dadurch ihrer Größe wegen specificce leichter war, als das Flüssige, darinnen sie schwimmt, doch ihrer eigenen Materie nach specificce schwerer als dasselbige ist, und daß sie auch in solche Stücke zerstossen wird, welche Schwere genug haben, sich

sich durch die Theile des Flüssigen und deren Verwicklung durchzudrängen. Es werden also nach ihrer Zerstörung die Stücke zu Boden fallen. Ferner können sich mehrere kleine Theilgen in ein größeres Körpergen zusammensetzen, welches in dem Flüssigen nicht weiter schwimmen kan. Endlich kan auch durch die Auswicklung leichter Materien, die aber noch in dem Flüssigen hängen bleiben, die ganze Masse des Flüssigen specific leichter geworden seyn. Wenn daher gewisse Theilgen zuvor in dem Flüssigen schwommen, jedoch so, daß sie zu ihrem Schwimmen, eben die damahlige besondere Schwere desselben erforderten; so werden sie nun zu Boden sinken, gesetzt auch, daß sie selbst in geringsten nicht verändert worden wären § 173. f) Weil der Zusammenhang der Körper auf ihre Berührungspuncte § 196, und auf die in ihnen befindliche elastische Materie ankommt, wiefern dieselbe nemlich dem äußerlichen Drucke des Aethers widerstehen kan § 199; so können in einer fermentirenden Materie ungezählig Arten von Körpern entstehen und untergehen, und es kommt nur darauf an, daß die Theilgen, daraus die Körpergen bestehen, diese oder jene Figur und Elasticität haben. g) Weil auch die Farbe, darunter die Körper geschen werden, von ihrer Structur abhänget § 293, 294; so kan sich auch dieselbe durch die Fermentation verändern.

Es können dadurch vielerley Körpergen entstehen und untergehen.

Die Farbe wird dadurch verändert.

§ 401.

Wiefern
Luft zur
Fermenta-
tion nöthig
ist.

Auf wie
vielerley
Art die Luft
dazu bey-
trägt.

Warum
manche
Fermenta-
tionen im
luftleeren
Raume
besser von
statten ge-
hen.

Man kan nun 6) leichte urtheilen, ob und wiefern zur Fermentation Luft erfordert wird. Wenn in einem bis oben an gefüllten und wohlverschlossenen Gefässe die Fermentation nicht geschieht, die nach Eröffnung desselben erfolgt; so lieget die Ursache nicht sowohl darinnen, daß ohne Luft keine Fermentation geschehen könne, als vielmehr darinnen, daß kein Raum zu ungehinderter Bewegung da gewesen. Die Luft kommt aber mancher Fermentation theils an sich zu stat- ten, wiefern sie zur Auflösung dienet; theils wegen der Ausdünstung, welche sie durch ihre Bewegung befördert; theils wegen der Theile, die sie mit sich herzuführet; theils auch durch ihren Druck und ihre Schwere, wenn sie die fermentirende Masse in einem gewissen Grade zusammendrückt, welcher eben nöthig ist, damit die gegen einander stoßenden Theile mit gnugsamen Reiben in ein- ander eindringen, und dadurch Wärme und Auflösung verursacht wird. In andern Fällen aber kan die Luft durch eben diesen Druck auch die Fermentation hindern, wenn nemlich die Bewegung der Theilgen gegen einander so schwach ist, daß sie den Wider- stand, den das Zusammendrücken der Luft verursacht, schwerlich überwinden. Daher fermentiren einige Materien im luftleeren Raume eher, als in der freyen Atmosphäre.

§ 402.

§ 402.

Eine wichtige Art von Effervescenz ist die: Das Salz überhaupt heisset.
jenige, welche man an den sauren und alkalischen Salzen wahrnimmt. Salz heisset überhaupt und im weiten Verstande alles, was sich im Wasser auflöst und einen Geschmack giebt. Das letztere muß deswegen dabey stehen, weil sich auch der Gummi im Wasser auflöst. Man theilet die Salze in Eintheilung der Salze in fix und volatilische.
fixe oder feuerbeständige und volatilische oder flüchtige ein. Wenn die Salztheilgen subtil genug sind, so sind sie allezeit flüchtig, und fliegen durch die gewöhnlichen Ursachen der Ausdünstung, davon wir hernach reden wollen, davon, daher auch in der Luft dergleichen häufig herumfliegen. Wenn aber mehrere durch eine mittlere Materie, vornemlich durch Erde in ein Körpergen vereinigt worden; so werden sie endlich fix. Sie werden ferner in saure, alkalische und mittlere.
ferner in saure, alkalische, und mittlere oder zusammengesetzte eingetheilet. Die sauren werden nach dem Geschmacke beurtheilet. Sie werden theils von der Natur in Pflanzen und in der Erde, theils durch die Kunst zubereitet. Die alkalischen Salze möchten sich wohl außerdem, daß sie mit den sauren in Aufwallung oder Gährung kommen, schwerlich durch ein gnugsam beständiges Kennzeichen unterscheiden lassen. Sie haben einen scharfen, reizenden und urinartigen Geschmack, und werden aus der Lauge verbrannter Vegetabilien, oder dessen, was
der

Warum
ihre Stärke
verschiede-
ne Grade
hat.

der Most absetzet, durch die Kunst zubereitet. Aus beiderley Arten bestehen die gemischten Salze, welche theils die Natur, theils die Kunst bereitet. Durch die Fermentas- tion geben sich darinnen die Theilgen zu er- kennen, welche man zuerst nicht darinnen ges- suchet hätte, z. E. das Saure in dem Zucker. In allen diesen Arten von Salzen befinden sich die eigentlichen Salztheilgen in einer Verbindung mit andern. Sie haben irdene Theilgen zur Grundlage ihrer Vereinigung. Es befinden sich in ihnen Behältnisse des Feuers, und der zusammengepreßten Luft, ferner Wasser § 362, und vielleicht noch viele andere Arten von Materie, daher auf diese Zusammensetzung in Erklärung ihrer Wir- kungen gesehen werden muß. Nachdem die Zusammensetzung mit fremder Materie be- schaffen ist, so ist ein Salz stärker als das an- dere; und wenn sich die fremden Theile durch die Kunst absondern lassen, so wird es stärker.

§ 403.

Der Grund
der Wir-
kung der
Salze liegt
in ihrer Fi-
gur.
Wie man
sich dieselbe
vorzustel-
len hat.

Der Grund von der Wirkung der Salze muß in ihrer Figur liegen, dabey nur die all- gemeinen Regeln des Eindringens müssen zu Hülfe genommen werden § 188 2c. Und zwar die alkalischen Theilgen (*) muß man sich als ringsherum stachlichte und dabey poröse

(*) Vergl. Jo. Bernoulli Dissert. de effervescentia & fermentatione T. I Opp. pag. 8 &c.

rdse und ziemlich leicht zerbrechliche Körpern vorstellen, in welchen auch viel Luft und gemeiniglich nicht wenig Feuerapseln enthalten sind. Die sauren Theilgen aber müssen spitzig z. E. wie Pyramiden oder Tetraëdra, und dabey härter und fester seyn als die alkalischen. Auf den Winkel, den ihre Spitzen machen, ingleichen darauf, ob sie mehr, als eine scharfe Spitze haben, scheint, nebst der Menge derselben in einer Masse, der Grad der Säure anzukommen. Aus der Sehung dieser Figuren lassen sich die Wirkungen der Salze dergestalt begreifen, daß sie hierdurch erwiesen werden, zu geschweigen, daß Læwenhoeck durch Vergrößerungsgläser in den sauren Materien dergleichen Körpern wirklich angetroffen (*).

§ 404.

Denn 1) läßt sich daraus verstehen, warum das Saure auf das Alkalische zudringet, also daß dieses jenes anzuziehen scheint. Nämlich es findet in den Poren desselben den wenigsten Widerstand § 189, 190. Wiefern sich diese Gründe auch auf andere Körpern schicken; so werden sie vom Alkali ebenfalls angezogen. Daher zieht das Alkali auch das Wasser (**) an sich, und es läßt es sehr schwer wieder fahren, woraus man schließen kan, daß ein Wassertheilgen im Eindringen den

Warum das Saure auf das Alkalische zudringet, also daß dieses jenes anzuziehen scheint. Nämlich es findet in den Poren desselben den wenigsten Widerstand § 189, 190. Wiefern sich diese Gründe auch auf andere Körpern schicken; so werden sie vom Alkali ebenfalls angezogen. Daher zieht das Alkali auch das Wasser (**) an sich, und es läßt es sehr schwer wieder fahren, woraus man schließen kan, daß ein Wassertheilgen im Eindringen den

(*) Arcana naturæ P. I p. 3 &c.

(**) Boerhave elem. Chem. T. I p. 644 &c. Google

den Porum ein wenig erweitert, doch also, daß er hernach seine vorige Gestalt wieder annimmt, und wiederum, wie zuvor, enger wird, daher das Wasser von aussen, wo es an vielen Orten zugleich gestossen werden kan, leichter hinein, als von innen heraus, gehet. Es ziehet auch den Alcohol an sich, doch weniger als das Wasser, daher es, wenn er mit Wasser vermischt ist, nur das Wasser annimmt, und hiermit beydes scheidet. Denn die Theile des Alcohols, da sie Feuer- capseln sind, welche aus einem Gewölben von Wassertheilgen bestehen, welche mit den Feuertheilgen verwickelt sind § 317, sind grösser als die einzelnen Wassertheilgen, und dabey biegsam, daher sich der Grund des Eindringens auf dieselben nicht eben sowohl, als auf die einzelnen Wassertheilgen schicken kan.

Das Alkali
ziehet das
Säure am
stärksten,
und nach
Proportion
der Säure,
an sich.

Wegen der pyramidalischen Figur aber können sich die Gründe des Eindringens auf keine Materie in solchem Grade, wie auf die sauren Theilgen, schicken, und die Erfahrung lehret auch, daß das Alkali das Säure stärker, als das Wasser anziehet, so daß es auch das Wasser dargegen fahren läset § 204. Und weil wiederum das eine Säure spitzigere, kleinere und beweglichere Theile hat, als das andere; weil ferner die Theilgen häufiger vorhanden, oder mit mehrern Spitzen versehen seyn können, so daß sie sich in mehrern Lagen zum Eindringen beqvem schicken: so muß das Alkali das eine Säure mehr, als

das

den Salzen, Metallen u. Steinen. 911

das andere, an sich ziehen. Die Erfahrung bestätigt dieses, und wenn ein Alkali schon mit dem einen Sauerem saturiret ist, z. E. mit Essig, in welchem man, wenn er am schärfsten ist, die Essigtheilgen kaum vor den achtzigsten Theil der Masse rechnet; so ziehet es noch ein anders, z. E. Spiritum Nitri an sich, und läßt jenen fahren.

§ 405.

2) Zum Beweis, daß die alkalischen Theilgen porös und stachlicht sind, dienen unter andern folgende Umstände. Das Alkali ist so reizend, daß es andere Körper zerfrißt und auflöst, welches ohne scharfe Stacheln nicht geschehen könnte. Ein Stück Wolle oder eine Feder, welche in scharfe alkalische Lauge eingetaucht wird, wird aufgelöst, und gleichsam verbrannt. Die Wolle, welche in einer Solution von Weinhefenasche gekocht wird, wird vollkommen aufgelöst (*). Die ersten Erystallen von Meersalze sind alkalisch. Was aber zuletzt übrig bleibt und sich sezet, ist sauer. Die alkalischen Theilgen müssen also leichter, und folglich von schwammigter und locherer Art seyn (**). Die alkalischen Theilgen vereinigen sich auch mit den Oeltheilgen, und machen eine Seife mit ihnen aus.

(*) Mem. de l'Acad. R. de Scienc. 1740 p. 204 edit. Amstel.

(**) Herrn von Wolf Gedanken von den Wirkungen der Natur p. 569.

aus. Nämlich theils sind sie porös, daß diese hineindringen und wenigstens sich zwischen ihren Stacheln anhängen; theils können sich die Stacheln der alkalischen Theile und die hervorragenden Stacheln der Feuercapseln der Oeltheilgen, wie auch die Pori der Lehtern, mit einander verwickeln. Mit denen destillirten Oelen vereinigen sie sich unmittelbar, und mit denen übrigen werden sie vermittelst des Kalks vereinigt § 315. Deswegen werden auch die alkalischen Salze zum Waschen, und Flecke auszumachen, angewandt.

§ 406.

Das Saure
zerstößt die
alkalischen
Theilgen.

3) Wenn das Sauere mit dem Alkali in Bewegung kommt; so zerstößt es die alkalischen Theilgen, indem es gegen sie bewegt wird, und in sie eindringet, darauf es dieselben entweder präcipitiret § 400, oder sich mit ihnen zusammen hängt. Denn ein Alkali, welches schon mit einem Sauerem aufgewallet ist, kan mit keinem andern mehr aufwallen. Hingegen kan ein Saueres, welches schon mit einem Alkali in Wallung gewesen, nach Absonderung dieses mit einem andern Alkali aufwallen, welches anzeigt, daß seine Theile in dergleichen Fällen ohne merkliche Veränderung geblieben, und daß sie überhaupt fester als die alkalischen sind. Daß solches aber nicht allezeit angehet, sondern das Sauere bisweilen durch die Effervescenz ebenfalls zum weitem Aufwallen ungeschickt wird,

wird, muß daran liegen, daß bisweilen die Theile nicht fest genug sind, und die Ecken abgestossen werden. 4) Weil in den alkalischen Theilen sowohl ätherische Capseln als Verhältnisse von zusammengepreßter Luft und Wärme, vielleicht auch noch von andern elastischen Materialien befindlich sind; so läßt sich daraus die bey der Aufwallung ordentlicher Weise entstehende Wärme, der Geruch, in gleichen das Schäumen und die Erzeugung der Blasen verstehen. Ferner weil die Verbindungen des Eindringens und die davon abhängende innerliche Bewegung der Figur und Structur wegen auch an andern Körpern auf eine ähnliche Art anzutreffen seyn können, wie sie den sauren Theilgen in Absicht auf die alkalischen zukommen: so ist deswegen auch eine Effervescenz zwischen mehreren Säuren unter sich, in gleichen sowohl der sauren als alkalischen Theile mit solchen Körpern, in denen kein merklich Salz befindlich ist, bemerkt worden (*).

Wie bey dem Aufwallen Wärme, Geruch u. Schäumen entsteht.

Effervescenzen zwischen zweyen Säuren, und des Säuren u. Alkalischen mit Körpern ohne Salz.

§ 407.

Wovor sollen wir nun aber die eigentlichen und kleinsten Salztheilgen halten? Sind sie vielleicht auch elementarisch, und bleiben derselben beständig gleichviel in der Welt? Gibt es vielleicht verschiedene ursprüngliche Arten derselben, welche ihrer

Muchmafsungen von der Beschaffenheit der kleinsten Salztheilgen.

Figur

(*) Tentamina Florent. P. II p. 132.

Naturl.

M m m

gur und Grösse nach unterschieden sind? Besteht vielleicht der ganze Unterschied der alkalischen und sauern Salze nur in der Art, wie viele hundert oder tausend kleinere Salztheilgen zusammengesetzt, und vers mittelst einer oder mehrerer mittlern Materien so oder anders vereinigt sind? Sind wohl die Elemente derselben, oder auch bisweilen die Salzkörpergen so klein, daß sie durch alle andere bekannte Körper durchgehen § 329? Sind die Elemente der Salze vielleicht kleiner als alle andere Elemente, nur das Licht ausgenommen, dessen Materie, als die vermuthliche Ursache der Schwere und des Zusammenhängens die kleinste unter allen zu seyn scheint? Ist vielleicht ein saures Theilgen nur ein pyramidalisches oder anderes eckiges Stück, welches in der Zusammensetzung derb, feste und grob genug geworden, und bestehet hingegen vielleicht ein alkalisches Theilgen aus einem lockern Kerne, welcher aus irdenen, salzigen und unterschiedenen darinnien enthaltenen leichtern Materien zusammengesetzt ist, um welchen sich von aussen kleine Salztheilgen mit ihrer Grundfläche angelegt haben, und nun damit zusammen hangen, und Stacheln vorstellen? Diese Fragen können zu mehrern Untersuchungen Anlaß geben. Sie dürfen aber schwer mit Gewisheit zu entscheiden seyn. Wenn man die kleinsten Salztheilgen vor Elemente hält, so werden uns

doch

doch vermuthlich, und nach der Analogie der Natur zu schließen, nur Salzkörpergen, nicht aber kleinste Salztheilgen, sinnlich.

Weil das Alkali, wenn es wohl zerstoßen und mit Sand vermischt wird, mittelst des Feuers Glas giebt; so müssen die kleinsten Salztheilgen entweder nur eine so feine Zusammensetzung der sämtlichen Theilgen veranlassen, daß nun vor das Licht überall geradelinichte Pori da sind; oder sie selbst sind schon durchsichtig und vor das Licht porös genug, wenn sie nur abgesondert und ordentlich genug liegen und rein sind; oder es kommt beides zusammen § 290.

Woher die Durchsichtigkeit des Glases kommt.

§ 408.

In der Figur der kleinen Salzkörpergen muß auch der Grund von der Art und Zusammensetzung der so genannten Crystallen liegen, welche entstehen, wenn die Salze z. E. Salpeter, Stein- oder Brunnensalz im Wasser aufgelöst werden, und das Wasser an einem etwas frischen Orte gemäsiget ausdunstet, und welche auch bey wiederholter Crystallisation in jedem Salze nur ihre bestimmte Figur bekommen (*). Ich sage, es muß auf die Figur ganzer zusammengesetzter Körpergen ankommen. Denn es lehren andere Erfahrungen, daß die Salztheilgen, wenn sie von denen irdenen ganz abgelöst und allein sind, ausdünsten und davon fliegen.

Wodurch die Salzcry stallen entstehen.

M m m 2

Aus

(*) Boerhave elem. Chem. T. I p. 546.

Aus den kleinen Salzkörpergen aber, welche nach der Auflösung des Salzes im Wasser schwimmen, lassen sich die anschliessenden Crystallen folgendergestalt als möglich begreifen. Die Körpergen in jeder Art von Salzen müssen der Figur nach unterschieden seyn; wenigstens muß eine gegebene Masse des einen Salzes eine große Menge von anders figurirten Körpergen in sich halten, als eine Salzmasse von anderer Art, weil sonst die Salze in ihrem Geschmacke und andern Wirkungen nicht unterschieden seyn könnten. Indem nun diese Körpergen im Wasser schwimmen, und unter einander bewegt werden; so werden unter viel hundert fruchtlos ablaufenden Versuchen bisweilen auch ein paar Flächen auf einander treffen, welche in dieser Lage genau und also auf einander passen, daß sie durch andere vorbey und hin und her fahrende Theilgen nicht mehr abgestossen werden können. An diese setzen sich mehrere an; und nachdem die Figur der Salzkörpergen beschaffen ist, so läßt sie nur bey der Zusammensetzung in gewisse bestimmte Körper zu, daß die Verbindung der Theilgen so fest werden kan, daß sie die Bewegung der herumfahrenden übrigen Salztheilgen nicht mehr zu zerstören vermag. Denn die Theile müssen bey ihrer Zusammenfügung einander in gnugsam großer Fläche berühren, und der Körper, welcher aus ihrer Zusammensetzung entstehen soll, muß so dichte werden, daß nicht

Hölen bleiben, in welche andere schwimmende Salzkörpergen mit Vortheil einstossen, und die angefangene Zusammensetzung zerstören können. Mit hin unterscheiden sich die Salze in der Figur ihrer Crystallen, und unter denen Crystallen einer jeden Art von Salzen muß eine Aehnlichkeit herrschen, die sie unter einander haben, und es kan auch nicht leichte fehlen, daß bey gemäßigtem Ausdunsten des Wassers sich nicht eine ansehnliche Menge von Crystallen erzeugen solte. Durch was vor Figuren der Salzkörpergen aber jedesmahl die Crystallen entstehen, läset sich nicht weiter bestimmen. Denn auch die kleinste Crystalle wird aus sehr vielen und unempfindlich kleinen Körpergen erzeugt, weil zuvor das Wasser, darinnen das Salz aufgelöset worden, ganz durchsichtig war. Und da wir von zusammengesetzten Salzen reden; so sind auch die Körpergen selbst nicht von einerley Art, sondern es scheint, daß die kleinern in die Zwischenräume, welche die grossen in gewissen Zusammensetzungen lassen, genau passen und sich deswegen dahinein verfügen. Man kan es sich unterdessen an denen drey Pyramiden von gleichem Inhalte, erläutern, in welche sich ein dreneckigt Prisma zertheilen läset. Denn gesetzt, diese drey Pyramiden wären Salztheilgen, so würden sie, sobald sie sich in der gehörigen Lage in ein Prisma zusammen setzen, hernach bey sammen bleiben. In einer jeden andern Lage

aber könnte es seyn, daß sie durch die Bewegung der vorbeifahrenden und an die her's vorragenden Theilgen anstossenden Körpern allezeit wieder abgestossen würden. Wenn es nicht zu weitläufig wäre; so ließe sich auf ähnliche Art allerley zur Erläuterung der Figuren sagen, welche an den gestornen Fensterscheiben entstehen.

§ 409.

Wie die Fermentation den Geschmack, Geruch und andere Wirkungen der Körper verändert.

Die Empfindung des Geschmacks und Geruches kommt auf die Figur der Körpern an, welche die darzu bestimmten Nervenzwarzen rühren, und zwar hanget der Geschmack hauptsächlich von den salzigen, und der Geruch von denen ölichten Theilgen ab.

Da nun durch die Fermentation die Körper anders aufgelöset und zusammengesetzt werden; so entstehen auch durch dieselbe Körpern, welche unsere Sinnen anders rühren, gleichwie auch hernach ihre Wirkungen in den übrigen Stücken anders werden. Es können daher aus süßen Körpern saure werden, z. E. bey der Fermentation des Zuckers. Denn es dürfen nur spizige Theilgen darinnen zusammengesetzt oder aus andern ausgewickelt werden, wo sie zuvor in der Zusammensetzung einen runden oder stumpfeckigten Körper ausmachten. Gleichermassen können aus sauren Körpern süße werden, wie z. E. das noch nicht völlig reife und saure Obst durch langes Liegen mürbe

und

and süsse wird. Ferner können dadurch die spirituosén und ölichten Theilgen ausgewickelt werden. Die Auseinanderlösung der spirituosén Theile, worzu auch zugleich eine ^{Weinhafte Fermentation.} Zusammensetzung mehrerer in ein Körpergen kommen kan, machet die weinhafte Fermentation aus. Wenn ein Körper auf solche Art verändert oder gar zerstóret wird, daß stinkende Oele aufgelóset werden, welche nun von ihm ausdampfen; so wird es die Gáulung genennt. Manche Körper werden durch die Gáulung eben zum menschlichen Gebrauche geschickt gemacht, wie z. E. das Meerwasser durch dieselbe süsse wird. Die ^{Gáulung.} Salze und starken Spiritus verhindern, wie ^{Warum Salze und starke Spiritus die Gáulung hindern.} bekannt, die Gáulung. Jene thun es, weil sie durch ihre Vertheilung im Wasser die Masse unbeweglicher machen; diese aber, weil sie nicht so, wie das Wasser, in die Poros der Körpergen eindringen § 404, und sie durch ihre Härte und Kleinigkeit zerstoßen können. Sie erhalten demnach die Körpergen vielmehr beisammen, indem sie dieselben umgeben, und verhindern das Einfahren der Luft und anderer Materien, daher die innerliche Bewegung und die Auflösung unterbleibt, welche zur Gáulung erfordert wurde.

§ 410.

Die weinhafte und säurende Fermentation nennen einige (*) allein die Fermentation, ^{Wie die weite und engere Bedeutung}

M m m 4

(*) Boerhave Elem. Chem. T. II p. 144 &c.

251 &c.

des Wortes
Fermenta-
tion zu un-
terscheiden
ist.

tion, und unterscheiden sie von der Effervescenz überhaupt und von der Gährung, und sie thun es erheblicher Unterschiede wegen, welche in der Chemie zu beobachten sind. Weil aber in der Naturlehre die allgemeinen Gründe der innerlichen Bewegung, welche bey allen dreyen vorkommen, in ihrer Allgemeinheit erwogen werden müssen, dazu man demnach ein gemeinschaftliches Wort brauchet; so scheint es, daß man in der Naturlehre nicht umhin kan, zuerst das Wort Effervescenz und Fermentation, (dessen Bedeutung einerley Wesen und nur verschiedene Grade anzeigt § 397,) in einer weitem Bedeutung zu nehmen, so wie im vorigen geschehen. Man nenne hernach diejenige physikalische Veränderung der Vegetabilien, da vermittelst einer innerlichen Bewegung in ihnen verbrennliche und angenehme schmackhafte Spiritus ausgewickelt werden, welche bey der Destillation sich davon absondern lassen: oder da saure und unverbrennliche Theilgen auf gleiche Weise zum Vorscheine kommen, die Fermentation in dem engern Verstande; so wird hoffentlich der Verwirrung hinlänglich vorgebeuet seyn. Diese Fermentation entstehet in denen Körpern, welche in das Pflanzenreich gehören, entweder dadurch unmittelbar, daß die erfordernten Bedingungen, Wärme, Luft und Wasser § 398, 399, 401 vorhanden sind; oder sie wird vermittelst eines andern Körpers beschleuniget, welcher selbst

Was ein
Ferment
heisset, und
wie es wirkt.

selbst schon fermentiret, oder wenigstens zur Fermentation mehr geneigt ist, in welchem Fall der letztere das Ferment heisset. Das Ferment befördert also die Fermentation in so ferne, wiefern die in ihm selbst vorgehende innerliche Bewegung und Auflösung gewisser Theile sich in die umliegenden Körper ausbreitet, und die in ihnen darzu tüchtigen Theile in Bewegung setzt, wodurch in diesen ebenfalls eine Menge Theile aufgelöst werden, welche durch ihre ringsherum fortgehende Bewegung in denen nächsten Theilen eben dergleichen veranlassen. Es gehet also damit auf eine Art zu, welche derjenigen ähnlich ist, wie ein Körper den andern entzündet § 313.

§ 411.

Die Körper, welche in der Erde ausser der gemeinen Erde angetroffen werden, pflegt man in mineralische Erden, gegrabene Salze, Schwefel, Steine, vollkommene Metalle, und unvollkommene oder Halbmetalle einzutheilen, deren Erzehlung und Untersuchung besondere Wissenschaften erfordert. Die natürlichen Zusammensetzungen von vielen weiß die Kunst nachzuahmen, und sie machet auch neue Zusammensetzungen. Unter den vollkommenen Metallen versteht man diejenigen harten und ordentlicher Weise in der Erde erzeugten Körper, welche sich hämmern und schmelzen lassen, d. i. welche sich durch den Hammer ohne zu zerbrechen ausdehnen,

Mancherley Arten von Körpern, so in der Erde angetroffen werden.
Beschreibung und Erzehlung der Metalle.

M m m 5

und

und im Feuer also flüssig machen lassen, daß sie nach der Erkaltung ihr voriges Wesen unverändert haben. Man zehlet derselben sechs: Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Zinn und Bley, darzu gemeinlich das Quedsilber, weil es vor die ursprüngliche Materie aller Metalle gehalten wird, als das stehende gesetzt wird. Die alten Perser haben ihnen eben die Nahmen und Zeichen bengelegt, mit welchen sie die damals bekannten Planeten benenneten, und in der Bezeichnung selbst ihre Natur auszudrücken gesucht, dabey der Cirkel die Vollkommenheit und Beständigkeit, das Kreuz seiner Spitzen wegen die heizende und fressende Materie und der Cirkel mit darüber gesetztem Kreuz des Chaos bezeichnet (*). Die Metalle unterscheiden sich von andern Körpern sehr stark durch ihre viel grössere Schwere, und da das Glas schon bey nahe 3 mahl so schwer, als Wasser, ist, so ist, wenn man die Schwere nur bey nahe angeben will, Gold über 19, Quedsilber 14, Bley 11, Silber 10, Kupfer 9, Eisen 8, Zinn 7 mahl so schwer als Wasser. Will man die Verhältnisse genauer wissen, so giebt sie Boerhave (**) folgendergestalt an. Wenn die Schwere des Wassers 1000 ist; so ist die Schwere des Goldes \odot 19636, des Quedsilbers \times 14019, des Bleies h 11345, des Silbers C 10535, des Kupfers Z 8843, des Eisens

Schwere
der Metal-
le.

(*) Boerhave Elem. Chem. T. I p. 38.

(**) l. c. p. 39.

sens § 7852, des Zinnes § 7321, des Glas
 ses 2805. Weil das Gold das ductilste un- ^{Zusammens-}
 ter allen ist § 65; so müssen seine Theilgen ^{setzung der}
 nicht nur sehr subtil, sondern auch mehr als ^{Metalle.}
 in denen andern einander ähnlich und also
 beschaffen seyn, daß sie sich beqvem auf einan-
 der verschieben lassen, ohne den Zusammen-
 hang zu verlieren § 210. Daher glaubt
 man, es bestehe aus dem völlig gereinigten
 Quedsilber, dessen Theilgen durch eine dritte
 Materie vereinigt und fest geworden sind.
 Die andern Metalle haben von fremder Ma-
 terie weit stärkern Zusatz, und in jedwedem
 sind entweder andere Materien, oder in einem
 andern Grade und in anderer Ordnung mit
 den mercurialischen Theilen verbunden.
 Noch stärkere Zusammensetzung ist in den ^{Arten der}
 Halbmatalen, und Boerhave theilet sie in ^{Halbmatal-}
 dren Classen. Die erste bestehet aus Me-
 tallen und Salzen, nemlich die Arten des
 Vitriols. Die andere ist aus Metall und
 Schwefel zusammengesetzt, z. E. Zinnober,
 Spießglas, Bismuth, Zink. In die dritte
 Classe gehören die crySTALLenen, steinigten und
 irdenen Körper, welche bengemischtes Metall
 bey sich haben, z. E. Lapis Lazuli, Blutstein
 u. s. w. Als die allgemeinen Grundmaterien ^{Grundma-}
 aber von denen aus der Erde gegrabenen ^{terien der}
 Körpern sehet er Quedsilber, Schwefel, ^{gegrabenen}
 Salze, Erde und Steine.

§ 412.

Von dem
Ursprünge
der Metal-
le.

In denen vollkommenen Metallen ist weder Wasser noch Erde anzutreffen (*). Die Erde trägt also zu ihrer Erzeugung nichts weiter bey, als daß sie ein bequemer Ort zu ihrer Zusammensetzung ist, und das Wasser führet die metallischen oder zur Entstehung der Metalle gehörigen Theilgen nur in der Erde mit sich herum, wenn sie so klein sind, daß sie zwischen den Wassertheilgen hängen bleiben müssen. Dieses geschieht so lange, bis derselben irgendwo mehr zusammen kommen als das Wasser tragen kan, daher dieselben abgesetzt werden, und in dem Steine oder der Erde, wo sie sich absetzen, zurückbleiben müssen, indem das Wasser weiter fließet, oder ausdunstet. Da nun die Salze und Schwefel bey den Metallen auch nur der Zusatz sind, und je reiner die Metalle sind, destoweniger von ihnen darinnen anzutreffen ist: so scheint es, daß eine eigene metallische Materie in der Natur da ist, welche elementarisch ist. In dem Golde, als dem reinesten Metalle, muß dieselbe am häufigsten anzutreffen seyn. Doch haben die Theilgen derselben auch daselbst nur einen mittelbaren Zusammenhang und werden durch eine andere Materie figiret, welches man unter andern schon daraus schliessen kan, daß das Gold auf der Insul Madagascar sich leichter als das andere

Es sind
metallische
Materien
vermuth-
lich welche
Elemente
sind.

(*) Boerhave Elom. Chetn. T. I p. 497, 551-553.

andere schmelzen läßt (*), welches anzeigt, daß es im geringern Grade figiret worden. Wenn die Meinung der Alchemisten ihre Richtigkeit hat, daß das Quecksilber, wenn es von seinem scharfen Zusatz gereinigt werden könnte, ein flüssiges Gold seyn würde, welches hernach nur figirt zu werden bräuchte; so muß doch der Zusatz im Quecksilber sehr ansehnlich seyn. Denn das Quecksilber ist nur in grossen Stücken schwerer, als Silber, Zinn und Blei, in welchen Metallen doch vielmehr Zusammensetzung ist. Hingegen da diese Metalle, nachdem sie mit dem Quecksilber in eine Masse vermischet worden, in andern Quecksilber untersinken, so ist daraus offenbar, daß die gnugsam kleinen Theilgen dieser Metalle specifisch schwerer sind, als die kleinen mercurialischen Theilgen (**). In den angeführten Metallen demnach müssen die kleinen Theilgen sehr dichte seyn, aber in der Zusammensetzung große Zwischenräume lassen. Bei dem Quecksilber aber muß es umgekehrt seyn, und obgleich seine Theilgen, wenn es flüssig ist, sich sehr genau in einander flügen; so muß doch viel fehlen, daß die metallische Materie die ganze Substanz eines Theilgens ausmache, sondern eine Materie von leichterer Art, dadurch es flüssig ist, muß etwas ansehnliches davon betragen.

(*) l. c. p. 41.

(**) Herr Hofr. Hamburgers elem. phys. § 151, 170, 172.

betragen. Da nun gleichwohl der Mercurius in Theile von erstaunlicher Subtilität von der Natur getheilet ist: So kan man daraus schliessen, daß die wahren metallischen Elemente von unsern Sinnen unbeschreiblich weit entfernt sind. Eben dieses lästet sich auch schon aus der grossen Ductilität des Goldes § 65 schliessen, ingleichen daraus, weil die metallischen Theilgen, da das Metall viel schwerer als Wasser ist, von dem Wasser nicht könnten mit umher geführt werden, wenn sie die Natur nicht so subtil machte, daß sie dargegen ungleich kleiner als Ihre Arten ein Wassertheilgen sind. Daher lästet sich lassen sich auch zur Zeit nicht ausmachen, ob und wie nicht be- viel unterschiedene Arten der metallischen stimmen. Elemente sind, und ob nicht auch besondere elementarische Materien sind, welche einzeln oder in einer gewissen Zusammensetzung das Mittel ausmachen, wodurch der Mercurius flüßig ist, oder wodurch das Gold figiret wird, oder wodurch die Schwefel zu mineralischen werden u. s. w.

§ 413.

Ob dem Golde eine Elasticität zukommt.

Vielleicht hält es mancher vor sehr seltsam, wenn man dem Golde eine Elasticität zuschreiben wolte, da es nicht klinget, und so weich und ductil ist. Allein es ist schon gezeigt worden, daß man von der ermangelnden Elasticität in großen Stücken auf den Mangel derselben in den kleinsten Theilgen nicht schliessen kan § 225. Daß

das

das Gold nicht klinget, beweiset nur, daß ihm eine gewisse Art von Elasticität, und insonderheit von mechanischer Elasticität § 231 π . fehlet. Die Biegsamkeit aber kommt von der Leichtigkeit her, mit welcher sich seine Theilgen verschieben lassen § 210, welche doch eben sowohl hart und elastisch seyn können, gleichwie das Wasser wegen Beweglichkeit seiner Theile uns weich vorkömmt, ungeachtet die Wassertheilgen sehr hart und auch elastisch sind § 365, 367. Das Aurum fulminans kan hier eine weitere Betrachtung veranlassen. Nämlich das Gold, nachdem es in Aqua regia aufgelöset und darauf durch Sal Tartari darinnen präcipitirt, sodann abgewaschen, getrocknet, und wieder über gelindes Feuer gebracht worden, flieget, so bald es einen gewissen Grad der Hitze erreicht hat, mit einem starken Knalle aus einander (*). Diejenigen, welche die Explosion in einem darüber gesetzten großen gläsernen Gefäße haben geschehen lassen, haben daraus das zarteste Goldpulver wieder sammeln können, welches aber, wenn sie es Menschen aus eitler Hoffnung eingegeben, schädlich gewesen, und ihnen Schmerzen verursacht hat. Soll man nun hier die Explosion von einer mit dem Golde vereinigten fremden Materie herleiten? Denn das präcipirte Gold ist schwerer geworden. Oder soll man die Ursache der Explosion in den Goldtheilgen selbst suchen, und

Was man davon aus dem Aurum fulminante schließen kan.

(*) Boerhave Elem. Chem. T. II p. 436.

Vermi-
thung vom
Auro ful-
minante.

und sich die Sache auf eine ähnliche Art vor-
stellen, wie § 368, 369 die Zerstreuung der
Wasserktheilgen in einer sehr erhitzten Mate-
rie erklärt worden? Man setze einmahl, daß
die metallischen Theilgen des Goldes in seinem
gewöhnlichen Zustande sich mit einer andern
Materie in Vereinigung befinden, welche
nicht zuläßt, daß das Feuer darzwischen ein-
dringen und sie zerstreuen kan, es gehe damit
zu, wie es wolle, z. E. wenn die figirende Ma-
terie, welche mit den metallischen Theilgen
verwickelt ist, nicht allzuviel Feuer annähme,
sondern durch ihre Oscillationen das übrige
zurücktriebe. Man nehme hiernächst dabey
an, daß bey der Auflösung und Präcipita-
tion diese Materie ganz oder größtentheils
abgefondert worden wäre. Wenn man sich
hierauf die metallischen Theilgen des Goldes
auf eine ähnliche Art, wie die Wasserktheilgen,
so vorstellen will, daß sie keine große, aber
eine sehr starke Elasticität § 226. hätten; so
ließse sich die gewaltsame Zerstreuung folgen-
dermassen begreifen. Das eindringende
Feuer treibet die metallischen Theilgen des
Goldes mit großer Geschwindigkeit von ein-
ander; sobald es zu einem gewissen Grade der
Dichtheit gekommen. Indem sie fortzu-
fliegen anfangen; so verfolgt es dieselben
mit einer größern Geschwindigkeit; als sie zu
der Zeit haben. Dadurch nimmt die bewes-
gende Kraft in ihnen eben so zu, wie der Ball
geschwinder und weiter fliehet, wenn ihn das
Mater

Kaset mit einer größern Geschwindigkeit eine Zeitlang verfolget, und berühren kan § 94, 96. Weil nun die entgegen stehenden Materien bey geschwinderer Bewegung auch mehr widerstehen § 88; so werden die fliegenden metallischen Theilgen von vornen und hinten eingedrückt und fangen zu oscilliren an, welche Oscillation eine natürliche Bedingung von einer thätigen Bewegungskraft seyn kan § 92, 93. Wäre, wie zuvor die Frage aufgeworfen worden, die Vermehrung des Gewichtes von einer fremden unmetallischen Materie herzuleiten, welche aber an sich zu einer Explosion geschickt wäre; so würde der Erfolg dadurch befördert. Ob aber vielleicht ihr allein dieselbe zuzuschreiben sey, welches mir eine höchst schwere Möglichkeit zu seyn scheint, müßte durch mehr Versuche ausgemacht werden, dabey aber doch schon deswegen den Goldtheilgen irgend eine Elasticität zuzuschreiben wäre, weil sich sonst nicht Rechenchaft geben läßet, warum sie überhaupt in Flug kommen können § 93 u.

§ 414.

Ob die Bemühung andere Metalle in wirkliches Gold zu verwandeln, dem es auch nicht etwan an gehöriger Schwere, Ductilität und Feuerbeständigkeit mangelt, jemahls von statuten gegangen ist, mag ich nicht ausmachen. Um aber zur Prüfung des alchemistischen Vorgebens mehr Aufmerksamkeit mitzubrin-

Was zur Vorsichtigkeit zu merken, um von der Möglichkeit des Goldmachens zu urtheilen.

Naturl.

M n n

gen,

gen, ist zu erinnern, daß, wenn eine Verwandlung unedler Metalle in Gold stat haben soll, sich dieselbe nicht anders als auf zweyerley Art als möglich scheint denken zu lassen. Entweder die unedlern Metalle können nur in Gold verwandelt werden nach Proportion des in ihnen befindlichen Mercurius, in welchem Falle sich aber die Goldmacher aus einer größern Masse vom schlechteren Metalle nur eine viel kleinere Portion Goldes herauszubringen rühmen müßten. Oder weil man sich auch mit Historien trägt, daß durch den so genannten Stein der Weisen, welchen Leute in der Form eines Pulvers oder eines röthlichen Glases gehabt haben sollen, eine ganze Masse eines unedlen Metalles in eben so viel Gold soll verwandelt worden seyn; so mußte man annehmen, daß die kleinsten metallischen Theilgen überall in der Luft herumflögen, wie sich der Mercurius bey starkem Feuer in Rauch auflöset, und daß bey gewissen Processen die Masse eines unedlern Metalles durch den vorgeblichen Stein der Weisen also verändert werden könnte, daß die Goldtheilgen herjuzudrängen und die unedlern Materien ausgetrieben würden. Es mußte ungefehr so zugehen, wie ein gewisses Stollenwasser in Ungarn, welches aus einem Kupferbergwerke kommt, das Eisen in Kupfer verwandelt, da nemlich der Kupfervitriol, welchen das Wasser führet, die Eisentheilgen auflöset, verdrängt, und

feine

seine Kupfertheilgen an jener stat in eben der Ordnung einsetzet (*). Man urtheile nun, wie weit aussehend die Hoffnung der Goldmacher ist. Zu geschweigen, daß bey der Frage, ob sich die Kunst Gold zu machen erfinden lasse, noch ein moralischer Grund zu erwägen vorkömmt, nemlich ob man erwarten kan, daß die göttliche Vorsehung zulassen wird, daß dergleichen Kunst, wenn sie auch an sich noch so möglich wäre, bekannt würde, welches nicht unter jedweden Umständen zu hoffen steht. Denn das Pretium eminens verlieret, wenn die Materie desselben zu häufig wird, seinen Werth, daher durch Häufung desselben dem menschlichen Geschlechte aus diesem Grunde wenig gehoffen wäre. Nun geben zwar die Alchemisten den Stein der Weisen auch vor das vollkommenste Mittel zur Verlängerung des Lebens und zur Erhaltung der Gesundheit aus. Man kan aber von neuen fragen, ob bey dem gegenwärtigen Zustande und Sitten der Menschen Gott denselben auch dergleichen Mittel möchte wollen angebenhen lassen.

§ 415.

Diejenigen Materien, welche bey ihrer Mischung Feuer geben, und starke Explosio- nen machen § 315, sind auch in denen mineralischen Dämpfen anzutreffen, welche sich hin und wieder unter der Erde finden. Aus

Woher die Erdbeben und feuer spehenden Berge entstehen.

Nun 2

der

der Entzündung derselben in den unterirdischen Hölen, wodurch die Luft und andere elastische Materien plötzlich ausgedehnt werden, sind die Erdbeben und feuer spendenden Berge herzu leiten. Vor dem völligen Ausbruche der Flamme und Explosion gehet auch gemeiniglich die Auflösung und das Aufsteigen häufiger Dünste vorher. Weil nun dergleichen Dünste, wenn sie aus der Erde aufsteigen, das Gleichgewichte in der Atmosphäre verändern; so lassen sich daraus die Sturmwinde, welche vor dem Erdbeben vorherzugehen pflegen, begreifen § 360. Wenn ferner die unterirdische Höle, in welcher die Luft durch die Wärme ausgedehnet, und hiermit ihre elastische Kraft geschwächt wird § 340, mit der äußerlichen Luft Gemeinschaft hat; so muß bey der Ausdehnung die außerhalb befindliche Luft auf denselben Ort zudringen. Hiermit wird dieselbe die Entzündung befördern, weil sie durch ihren Druck die Dünste näher zusammen bringet. Wenn die feuer spendenden Berge nur zu bestimmten Zeiten spenden; so kan man daraus schliessen, daß sich die esser vescirende Materie nur binnen derselben Zeit in gnugsamer Menge in denen Hölen sammlet, welche mit einander und mit der äußerlichen Luft vermittelst einer Oeffnung Gemeinschaft haben. So bald die Entzündung an irgend einem Orte entweder wegen der Dichtheit und Bewegung der feurigen Dämpfe, oder wegen

des Druckes der Luft insonderheit, welcher jene befördert, angefangen hat; so schießet die Materie aus allen Gemeinschaft habenden Hölen so lange zu, bis sie entweder völlig aufgezehret, oder so dünne ist, daß die Entzündung nicht eher wieder stat findet, als bis die entzündliche Materie durch neuen Zufluß nochmals dichter, oder durch die Bewegung der Luft näher zusammen gebracht wird.

§ 416.

Unter den Steinen verstehet man diejenigen festen und in oder auf der Erde befindlichen Körper, welche sich durch Wasser nicht auflösen, und auch nicht hämmern und schmelzen lassen § 411, und welche auch von denen Halbmetallen und andern Mineralien, als welche mit besondern Kräften versehen sind, unterschieden werden. Es giebt derselben sehr viele Arten, und man unterscheidet Edelgesteine, gemeine Steine, und solche Steine, welche zwar von mehrerm Werthe als die gemeinen Steine sind, jedoch auch noch nicht zu den Edelgesteinen gerechnet werden, dergleichen z. E. Marmor, Alabaster u. s. w. sind. Die Erzeugung der Steine kan auf vielerley Art geschehen. Daß sie entstehen, und nicht gleich vom Anfange der Welt her alle da gewesen sind, beweisen unter andern die versteinerten Thiere und Vegetabilien, welche man bisweilen unleugbar darinnen antrifft. Ihren verschiedenen Ursprung

Beschreibung der Steine.

Unterschiede derselben.

Daß die Steine entstehen.

Daß sie
verschiede-
nen Ur-
sprung ha-
ben.

Unterschie-
dene Arten
vom Ur-
sprunge der
Steine.

sprung aber geben theils häufige Erfahrungen zu erkennen, theils kan man ihn aus der unterschiedenen Beschaffenheit derselben schliessen, dabey man nur die allgemeinen Gründe des mittelbaren Zusammenhanges § 201, und wie aus flüssigen Körpern feste werden § 218, zu Rathe ziehen darf. Einige Steine lassen sich durch starkes Feuer zu Kalk § 315, andere zu Glas brennen. Einige, nemlich die Sandsteine, sind aus dem Sande, als kleinen Steingen zusammengesetzt, daß man siehet, daß diese schon zuvor ihre Umgränzung und Festigkeit gehabt haben. In andern gehet ohne dergleichen Unterschiede die harte Masse in einem fort. Manche haben mehr, manche weniger metallische und andere mineralische, schwefelichte und salzichte Theile in sich. In allen aber machet die Erde zugleich einen Theil ihrer Substanz aus. Es können also Steine entstehen, indem die Theilgen nach und nach eines zu dem andern kommen, und wegen ihrer Figur, oder wegen einer zähen Materie, damit sie überzogen waren, und welcher hernach die Ursache der Flüssigkeit entgeht, an einander fest anhängen. Auf diese Weise erzeugen sich so gar Steine in den thierischen Körpern. Sie können ferner also entstehen, daß eine ganze Masse von kleinen und festen Körpern, welche vermittelst einer zwischen ihnen befindlichen Materie einen weichen oder gar flüssigen Körper ausmachte, auf einmal fest

fest wird. Es geschieht dieses nemlich, indem die Zwischenmaterie ausdunstet, und die festen Theilgen sich sodann bequem in einander einschieben, und entweder unmittelbar wegen ihrer Berührungsfläche, oder mittelbar wegen einer andern Materie, die als ein Leim dazwischen bleibt, in festen Zusammenhang kommen. Man kan sich diese Entstehungsart durch das Ziegelbrennen erläutern. Jemehr nun die festen Körpergen, aus denen der Stein erwächset, klein und von einerley Art gewesen, destomehr wird auch der Stein homogen und ununterbrochen. Die Farben der Steine richten sich nach der Textur ihrer Theile, und nach der Farbe der in ihnen enthaltenen und durchscheinenden Körpergen. Daß die Edelgesteine ihre Farbe von mineralischen Dämpfen haben, sieht man daraus, weil solches die Kunst nachmachtet. Das Versteinern der Theile von Thieren und Pflanzen gehet also zu, daß solche Theilgen, welche einen Stein zu erzeugen geschickt sind, in die Poros derselben eindringen, und sich daher die Steingen in eben der Ordnung neben einander bilden, wie die organischen Theilgen neben einander lagen. Es bleiben dabey auch Fäsergen von diesen selbst übrig, welche zwischen den Steingen eingeklemmt worden. Bey Sehung dieser beyden Ursachen ist nicht zu verwundern, daß sich in der Steinmasse noch die in das Thier-

Worin die Beschaffenheit und die Farben der Steine abhängen.

Wie das Versteinern der Thiere und Pflanzen zugehet.

oder Pflanzenreich gehörigen Körper so deutlich abbilden (*).

§ 417.

Von dem
Magnet.

Hauptum-
stände der
Magneteten.
Anziehende
Kraft der
selben..

Grade der-
selben und
Verstär-
kung durch
die Armi-
rung.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdienet der Magnet, welcher entweder unter die Steine oder unter die Halbmetalle gerechnet wird. Es werden in allen Ländern hin und wieder gute Magneten gegraben, entweder in eigenen oder in Eisenbergwerken. Die Hauptumstände an denselben sind folgende. 1) (**). Der Magnet äussert eine anziehende Kraft gegen das Eisen und dieses gegen den Magnet, und eben so auch ein Magnet gegen den andern, welche anziehende Kraft sich in armirten Magneten bey sonst gleichen Umständen wie die Quadrate der Diameter, oder wie die Flächen, verhalten soll. Der Grad dieser Kraft ist nicht in allen Magneteten einerley, und durch die Armirung lässt sich dieselbe concentriren, so daß sie sich hernach gar vielmahl stärker äussert. Die anziehende Kraft ist so stark, daß keine Magnete

(*) Es giebt auch so nar Edelgesteine, welche nichts anders als versteinerte Knochen sind, dergleichen sind die französischen Tärkisse, davon eine Abhandlung des Herrn Reaumur aus den Schriften der Parissch. Acad. 1715 in dem Hamburg. Magazin übersezt ist, 1 B 5 St. p. 13 &c.

(**) Siehe Herrn von Muschenbroet dissert. phys. experiment. & geometr. p. 72 &c. 83 &c. 102, 105, 107, 127 &c. 132, 134.

Magneten ungleich mehr Gewichte halten können, als sie selbst schwer sind, ja daß einige etliche hundert mahl so viel Gewichte gehalten haben. Sie richtet sich auch nicht nach dem Gewichte des Magneten. Es giebt kleine Magneten, die weit mehr ziehen als die grossen, wiewohl die Kraft der grossen sich in einem grössern Umfange zu äussern pfleget. An einem mittelmässigen Magneten äussert sich die anziehende Kraft schon 4 bis 6 Schuhe umher. Man hat aber auch solche, welche bis 50 Rheinländische Schuhe und weiter umher wirken. Ausser dem Magneten und Eisen weiß man nur noch von einer Art vom schwarzen Americanischen Sande, welcher aus Virginien gebracht wird, welchen der Magnet auch anziehet, und welcher nach denen damit angestellten chemischen Proben nichts metallisches zu enthalten scheint. Die Wirkung der anziehenden Kraft eines Magneten, welche sich sonst in einem gewissen Umkreise umher äussert, wird durch die Salze gehindert. Durch alle andere Körper wirkt sie ungehindert hindurch, z. E. durch Wasser, durch die Flamme des Feuers und durch die dichtesten metallenen Körper. Wenn man den Magnet glühen läßt; so gehet sie größtentheils verloren, so daß der Magnet in Feilspäne oder schwerere Körper nicht mehr wirkt, und nur noch gegen die Magnetnadeln eine schwache Wirkung behält. Wenn der Magnet zu Pulver zerstoßet wird, so äussert sich noch

Wirkung derselben in den Virginischen Sand.

Wiefern die anziehende Kraft gehindert werden kann.

Sie gehet durchs Eisen verloren.

Sie äussert sich noch

am magne- gestossen wird, so zeigt sich noch an dem
 rischen Pul- Pulver die anziehende Kraft.
 ver.

§ 418.

Die Pole 2) Die Magneten haben gemeiniglich
 der Magneten zwei Pole, das ist zwei Gegenden, wo ihre
 anziehende Kraft am stärksten ist, und der
 eine Pol richtet sich allezeit, wo der Magnet
 frey und unbeweglich genug gestellet ist, ge-
 gen Norden, der andere gegen Süden, wor-
 durch der Magnet bey nahe in zwei Hälften
 getheilet wird, deren iederwer man einen
 Pol zueignen muß, und deren anziehende
 Kraft nur in dem eigentlichen Pole concen-
 trirt ist. Doch geht ihre Richtung nicht
 genau auf den Weltpol zu, sondern sie decli-
 niret, welche Declination selbst nicht nur
 jedes Jahr, sondern wie Herr Muschen-
 broeck (*) beweiset, jeden Monat, ja jeden
 Tag und Stunde, eine kleine Veränderung
 leidet. Die Richtung der Magnetnadel
 declinirte im Jahr 1580 ostwärts, und seit
 der Zeit ist sie beständig weiter westwärts
 abgewichen, ob sie wohl mit unter eine kurze
 Zeit um einen kleinen Winkel sich gegen
 Osten zurück wendet. Durch eine Ausnah-
 me haben bisweilen Magneten auch 4 Pole
 gehabt, oder unbewaffnet in allen Puncten
 gleich stark zu ziehen geschienen (**). Die
 widrigen Pole ziehen einander an, und die
 ähn-

Abwei- chung der
 selben von
 dem Weltpole
 und Veränders-
 lichkeit der
 Abwei- chung.

Unterschie-
 bene Wir-
 kung der
 widrigen

(*) l. c. p. 156 &c.

(**) l. c. p. 136.

ähnlichen oder gleichnamigen stossen einander von sich. Wenn der Magnet in einer ^{nahmigen} auf die Ase perpendicular gerichteten Linie ^{Pole:} in zwey Hälften getheilet wird; so findet ^{Ob durch} man die Pole nicht verändert, wenn man ^{die Thei-} sich nur die Sache nicht unrichtig vorstellt. ^{lung des} Geschiehet aber die Theilung nach der Länge ^{Magneten} der Ase; so bleiben zwar die Pole auf eben ^{die Pole} der Seite, die Ase aber rückt etwas fort, ^{verändert} so, daß sie wieder ziemlich in die Mitten der ^{werden.} Masse kommt (*).

§ 419.

3) Die magnetische Kraft läßt sich dem ^{Wittheil-} Eisen oder dem Stahle (**) durch blosses ^{lung der} Streichen an dem Magneten, ja in einigem ^{magnetis-} Grade schon dadurch mittheilen, wenn das ^{chen Kraft.} selbe perpendicular in einer kleinen Entfernung über ihm hängt. Der Magnet selbst ^{Der Ma-} verlieret dadurch nichts von seiner Kraft, daß ^{gnet ver-} er andere Körper magnetisch macht. Es ^{liert da-} theilet auch ein Magnet dem Eisen die ma- ^{durch} gnetische Kraft leichter und reichlicher mit ^{nichts.} als der andere. Auf dieser mitgetheilten ^{Grade der} magnetischen Kraft beruhet die Möglichkeit ^{Freugebig-} der Magnetenadeln. Es wird aber auch schon ^{keit der} das Eisen magnetisch, wenn es kalt mit dem ^{Magneten.} Hammer, und zwar sonderlich mit dem spitzigen Theile des Hammers, stark geschlagen, ^{Wie das} oder ^{Eisen durch} verliert. ^{Schlagen} ^{die magne-} ^{tische Kraft} ^{bekommt} ^{oder verliert.}

(*) l. c. p. 139, 140.

(**) l. c. p. 100 - 108, 113, 255, 258, 260
&c. 268 &c.

oder mit der Feile so lange gerieben wird, bis es warm geworden. Ist es aber zuvor magnetisch gewesen; so verliert es durchs Schlagen seine Kraft, und bekommt auch

Das Eisen wird magnetisch, wenn es in der Mittaglinie liegt,

vorrecht dadurch keine neue.

Ingleichen wird ein dünner und gnugsam langer eiserner Drath oder Stab schon dadurch magnetisch, wenn er nur eine geraume Zeit in der Mittaglinie liegt, und das nordliche Ende desselben ziehet den Südpol der Magnetnadel, und ist also selbst Nordpol geworden, das südliche Ende aber ziehet den Nordpol. Noch geschwinder und stärker geschieht es, wenn der Stab glüend gewesen und im Meridiano plötzlich im Wasser abgekühlt worden. Ferner wird ein eiserner Stab magnetisch, wenn er perpendicular gegen den Horizont gestellet wird. Das untere Ende wird bey uns Nordpol, und das obere Südpol. Die Wirkung erfolgt ebenfalls stärker, wenn der Stab glüend war, und plötzlich ganz im Wasser abgelöschet wird. Das Eisen wird auch in der freyen Luft durch die bloße Länge der Zeit magnetisch.

Ingleichen durch perpendicularen Richtung gegen die Erde,

und mit der Zeit in der freyen Luft.

§ 420.

Inclination der Magnetnadel, und Veränderung derselben.

4) Eine gestrichene Magnetnadel, deren beyde Hälften genqu von einerley Schwere gemacht worden, neiget sich in denen nördlichen Ländern mit der Spitze, welche nach Norden siehet, herunter, und in denen südlichen Ländern, geschieht solches mit der Spitze, welche nach Süden gerichtet ist, daher an denen

denen Nadeln, welche horizontal stehen sollen, die eine Hälfte von den Künstlern etwas schwerer gemacht wird. Es machet aber die inclinirende Magnetnadel nicht nur in verschiedenen Ländern und Gegenden verschiedene Winkel mit der Horizontallinie, sondern die Inclination ist auch an eben demselben Orte Veränderungen unterworfen.

Etwas sonderbares ist auch, daß die inclinirende Nadel auf und nieder zu oscilliren pflegt, und daß sich die Zeit, binnen welcher diese Vibrationen geschehen, nicht an einem Tage, wie an dem andern, verhält (*).

§ 421.

Was die Ursache von den magnetischen Erscheinungen anlangt; so muß man erstlich eingedenk seyn, daß die anziehende Kraft, welche man dem Magneten und Eisen etwan zuschreiben wolte, und eben so auch die von sich stossende Kraft, keine physikalische ist, noch seyn kan § 182, 183, sondern nur eine andere Benennung der Wirkung selbst ist. Da es nun auch verkehrt wäre, dieselbe Bewegung jedesmahl der unmittelbaren Allmacht Gottes zuzuschreiben § 42: so bleibet nichts übrig, als daß dieselbe von der Bewegung einer Materie, welche man die magnetische nennen kan, abzuleiten ist, sie mag nun durch eine lebendige Bewegungskraft, oder durch eine Stämmung, oder bald auf die eine bald auf die andere Art, wirken. Da auch alle andere be-

Oscillation
der incli-
nirenden
Nadel.

Vorerinn-
rungen von
Unter-
suchung der
Ursachen
der magneti-
schen
Wirkun-
gen.

Die anzie-
hende Kraft
ist keine
physikalische.

Die mag-
netischen
Wirkungen
haben ih-
ren Grund
in der Be-
wegung ei-
ner beson-
dern Ma-
terie.

kannite

(*) l. c. p. 188 &c. 194, 196, 203.

kannte Körper, nur Magnet, Eisen und den
erwähnten Virginischen Sand § 417 ausge-
nommen, von der magnetischen Kraft nicht
verändert werden; so muß die magnetische
Materie eine besondere, und von allen andern
bekannten Materien unterschiedene höchst-
subtile, und doch dabey sehr vermögende Ma-
terie seyn, welche auch sonst noch zu gar vie-
lem uns unbekannten Nutzen in der Welt
dienen kan. Man hat sich ferner hierbey
wohl vorzustellen, daß es eine Uebereilung
ist, wenn einige große Gelehrte aus einem
unrichtigen Begriffe von dem Wesen oder
dem Gebrauche der Hypothesen § 48, 49, die
Setzung der magnetischen Materie vor eine
unermiesene Hypothese und vor einen philos-
ophischen Traum ausgeben, und zwar des-
wegen, weil man ihre Figur nicht bestimmen
und ihre Art zu wirken nicht vollständig er-
klären kan. Es wird hierbey der Unter-
schied zwischen einer gewissen und vollständi-
gen Erkenntniß übersehen, und ein solcher
Einwurf gemacht, welcher schon darum
nichts beweiset, weil er zuviel beweiset, und ge-
gen hundert andere unleugbar gewisse Wahr-
heiten mit einer völligen logikalischen Ähn-
lichkeit vorgebracht werden könnte. Unter allen
Sätzen, welche einander entgegen gesetzt sind,
ist so nothwendig einer wahr, als der Satz vom
Widerspruche selbst wahr ist. Man kan da-
her, wo man die möglichen Gegensätze in
contradictorischen Gliedern aus einander set-

Wiefern
man die
magnetis-
che Materie
als eine
Hypothese
annimmt,
oder nicht.

hen, und alle bis auf einen, hinwegschaffen kan, auf die Wahrheit dieses einen mit einerley Gewißheit schliessen, die Sache mag uns begreiflich seyn oder nicht, und wir mögen sie nur in Ansehung einiger undeterminirten Eigenschaften, oder vollständig und nach allen Umständen, erkennen. Daß es eine magnetische Materie giebt, ist keine Hypothese, sondern gewiß, und es ist unter der Bedingung eine demonstirte Wahrheit, wiefern man vor bekannt annimmt, daß man zur Erklärung der magnetischen Wirkungen nicht erschaffene Geister, oder die unmittelbare Allmacht Gottes zu Hülfe rufen darf. Die Hypothesen, welche in Ansehung derselben bisher da gewesen, betreffen nur ihre Beschaffenheit und Art zu wirken. Ob ich nun wohl gern einräume, daß man die meisten als ungereimt zu verwerfen, und von einigen nur manche Umstände zu billigen hat (*); so sind sie doch nicht darum zu verwerfen, weil sie Hypothesen, sondern deswegen, weil sie unwiesen sind, oder weil sie mit den Regeln physikalischer Untersuchungen, oder mit der Erfahrung streiten. Man muß daher auch Achtung geben, wiefern solches von ihnen stat hat, und was zu ihnen wesentlich gehöret, oder was nur zufällig an denselben ist. Wenn das letztere einer Verbesserung bedarf, so ist nicht die Falschheit der ganzen Meinung

(*) Herr von Muschenbroeck erzehlet deren eine ganze Menge l. c. p. 219 &c.

nung, sondern nur gewisser trennbaren Umstände an derselben, bewiesen.

§ 422.

Die Annehmung grosser Erdmagneten thut der Absicht der Antwort, wenn man die Wirkungen der kleinen Magneten, die wir vor uns haben, bloß von andern größern in der Erde befindlichen herleitet, ohne sich darauf einzulassen, nach nicht wie diese selbst wirken. Das scharfsinnigste Genüge. Hallens in dieser Art ist Hallens Erfindung (*). Er setzet, daß in der Erde ein großer Magnet befindlich ist, welcher mehrere Pole, und nach seiner Vermuthung zwey in der nördlichen, und zwey in der südlichen Hälfte hat, welcher jedoch nicht allenthalben von gleicher Reinigkeit und Kraft ist. An jedem Orte wird die Magnetnadel von dem Pole, welcher am nächsten ist, am meisten regieret, die entfernten aber wirken weniger darein. Dieser Magnet befindet sich im innersten der Erde frey und beweglich, und ist mit Wasser oder einem andern Flüssigen umgeben. Er bleibt aber, indem sich die Erde um ihre Ase drehet, etwas zurücke, und kommt mit derselben nicht völlig herum, womit also seine Pole eine eigene Bewegung vom Morgen gegen Abend bekommen, bey welcher der Nordpol, der uns am nächsten ist, schräge aus der Gegend zwi-

schen

(*) I. c. p. 214 &c.

schen Nord und Ost gegen die zwischen West und Süd herüber rückt. Aus dieser Hypothese erklärt er glücklich, was die Erfahrungen der Schiffer von der Declination und Inclination der Magnetnadeln bisher gelehret haben. Diese Meinung ist nicht überhaupt zu misbilligen, sondern ich halte es vielmehr vor gewiß, daß wenigstens etwas einem solchen Magneten gleichgültiges in der Erdkugel anzutreffen ist. Ich sage nur, daß sie zur physikalischen Betrachtung der Magneten noch nicht hinlänglich ist. Denn einmal läßt sich aus dem angenommenen Erdmagneten nicht mehr herleiten, als die Richtung der Magneten gegen den Nord- und Südpol nebst ihrer Declination und Inclination. Hingegen zur Erläuterung der anziehenden Kraft in dem Magneten und Eisen auf dem Erdboden trägt sie nichts bey. Hernach bleibt auch noch unentschieden, wodurch der Erdmagnet selbst also wirkt, daß es soviel ist, als ob er eine anziehende Kraft hätte.

Wissen sie
zu billigen
ist.

§ 423.

Meines Erachtens kan man sich die Wirkung der magnetischen Materie ungefehr folgendergestalt vorstellen, dabey jedoch zu merken, daß, wosern ich hier in einigen Stücken irre, (wie ich denn diese Gedanken von einer so höchstschweren Materie nicht überall vorreiß ausgeben kan), man nicht die magnetische Materie überhaupt, sondern nur dieselben

Vermuthliche Ursachen der magnetischen Wirkungen.

Naturl.

Doo - Theile

Aus dem
Kerne der
Erde löset
sich bekän-
nt eine be-
sondere
Materie
auf, welche
wir die
Magnetische
nennen,
und welche
an Subtili-
tät dem
feinsten
Aether am
nächsten
kommt.

Theile meiner Hypothese von dem Orte derselben und von der Art und Weise ihrer Wirkung, zu verwerfen Grund hat. 1) Der Kern der Erdkugel bleibt unsern Sinnen unbekannt. Die magnetischen Erfahrungen aber lassen uns schliessen, daß sich aus demselben beständig unter andern eine Menge einer besondern Materie auflöset, die wir die magnetische nennen wollen. Zu ihrer Auflösung können viel unbekannte Ursachen beitragen. Diese Materie muß man sich so subtil vorstellen, daß sie dem feinsten Aether, welcher die Ursache des Zusammenhanges ist, vielleicht unter allen am nächsten kommt. Daher ist sie auch, einen Zusammenhang zu verursachen, nächst ihm am geschicktesten, und deswegen trägt ihre Wirkung auch in ziemlich weiter Entfernung schon eben sowohl etwas wichtiges aus, wie es von dem Aether bey der Schwere der Weltkörper erwiesen worden § 262.

§ 424.

Die magnetische Materie ist von zweyerley Art.

2) Die magnetische Materie ist von zweyerley Art, sie mag nun elementarisch seyn, oder aus kleinen Körpergen bestehen. Von der Figur derselben glaube ich zur Zeit nicht, daß man etwas zu bestimmen Grund hat, und Cartesio mit seinen schraubenförmigen Theilgen kan man am wenigsten Beyfall geben. Auf dem zweyfachen Unterschiede derselben beruhet der Unterschied der beyden Pole,

Pole, die wir an denen Magneten wahrnehmen. 3) Dergleichen Materie dunstet aus dem Erdboden überall heraus. Es sind aber in dem Kerne der Erde selbst Gegenden, wo sich unzählige Ströme dieser ausfahrenden Materie verbinden, und an einem bestimmten Orte durch die Erdfugel in ungeheurer Menge hervorbrechen, dergleichen Gegend man mit Hallen einen Pol des großen Erdmagneten nennen kan, welcher Pol aber kein untheilbarer Punct ist, sondern eine Gegend von vielen Meilen im Umkreise seyn kan, wie auch die Erfahrung bestätigt. Wie viel solcher Pole sind, kan man nicht wissen. Es kan aber wohl seyn, daß nach Hallens Vermuthung zwey in der nördlichen, und zwey in der südlichen Hälfte der Erdfugel sind. Herr Muschenbroeck (*) mag zwar von keiner magnetischen Materie etwas hören, sondern hält es mit einer physikalischen anziehenden Kraft. Doch erkennet er eben, sowohl Pole der magnetischen Kraft in der Erdfugel, und aus etlichen Erfahrungen der Schiffer sehet er einen 76 Grad 30 Minuten nördlicher Breite, und also 13 Grad 30 Minuten von dem Nordpole der Erde, dessen Länge etwan 30 Grad von dem Londonschen Mittagscircel gegen Morgen ist. Ein anderer ist im 35 Grad 25 Minuten südlicher Breite, wo die Gegend West gen Norden von dem Mittagscircel über Madagascar geht.

Doo 2

Denn

Denn an dem erstern Orte hat nach Hudsons, und an dem letztern nach des Noellius Wahrnehmungen die inclinirnde Magnetnadel nach dem Erdboden zu perpendicular gestanden.

§ 425.

In jedem Pole steigt in der einzeln Zahl reden, ohne zu leugnen, daß mehrere magnetische Pole in der nördlichen und südlichen Halbkugel der Erde sind) fährt die eine Art der magnetischen Materie am häufigsten aus, die ich die Materie des Nordpols nennen will. In dem Südpol hingegen steigt die andere Art der magnetischen Materie am häufigsten auf, welche die

Eben die Materie des Südpols heißen kan. Eben dieses geschieht bis auf eine gewisse Weite von jedem Pole ringsumher, nemlich so weit herum bis sich gleichsam sein Regiment erstreckt, oder auf eine gewisse Weite eigentlicher, soweit derjenige Theil von dem

Erdkerne reicht, in welchem der Grund von der häufigern Austreibung der magnetischen Materie von dieser Art liegt. Ich meine in der Gegend, wo der Nordpol herrscht, steigt überall weit mehr Materie des Nordpols, als des Südpols, auf, obwohl die Menge derselben derjenigen nicht gleich ist, welche in dem Pole selbst hervor quillet, und es auch seyn kan, daß gemeiniglich bestermecht hervorquillet, je näher eine Gegend dem magnetischen Pole ist.

Die Materie des einen Poles 5) Man muß nun fern

sehen Materie ihrer Figur wegen so beschaffen ist, daß sie bey der magnetischen Materie von der andern Art leichter vorbey streichen und durch den Strohm derselben durchhinfahren kan, als es bey ihres gleichen angehet, und daß die Materie des Nordpols den bequemsten Weg zu ihrer Rückkehr in die Erde in den Gegenden des Südpoles, und am meisten in dem Südpole selbst antrifft, und daß auch umgekehrt die Materie des Südpoles nirgends so bequeme Oeffnungen antrifft, in die Erde wieder einzudringen, als in den Gegenden des Nordpols und am meisten in dem Nordpole selbst. 6) Alle magnetische Materie ist hiernächst schwer anzunehmen, obgleich ihre Schwere uns eben sowohl als die Schwere des Feuers und der reinen Luft § 321, 341 unmerklich ist.

§ 426.

Dieses vorausgesetzt wird 7) folgen, daß die aus dem Erdboden ausfahrende magnetische Materie sich nicht in dem Himmel zerstreuen kan, sondern daß sie, (ihre Geschwindigkeit sey auch nach Proportion des Stosses, dadurch sie hier oder da getrieben wird, so groß, als sie wolle), irgendwo durch den Druck des Aethers zurückgetrieben, und zu sinken genöthiget werden muß. Da sie nun im Nieder sinken wegen des Stosses der nachquellenden Materie von ihrer Art in der Gegend ihres Poles mehr Widerstand findet,

streicht bey der Materie des andern am leichtesten vorbey, und findet in dem andern Pole den leichtesten Rückgang in die Erde.

Die magnetische Materie ist als schwer anzunehmen.

Wie bar aus das zurück sinken der magnetischen Materie, und das Fortbringen derselben nach dem andern Pole zu folget.

als in der Gegend des andern Poles; so dringet sie nach derselben zu und fährt daselbst irgendwo in die Erde ein, womit sie die Inclination der Magnetnadel verursacht, oder wird bis in den andern Pol fortgetrieben, wo sie mit desto größerer Gewalt und Geschwindigkeit hineinweicht, weil die Pori und Zwischenräume vor sie daselbst viel bequemer sind; eben so wie das Wasser zwar in Holz und auch in ungelöschten Kalk eindringet, in diesen aber viel heftiger und geschwinder hineinweicht. 8) Bey dem allen aber hat man den Kern der Erde so homogen nicht anzunehmen, daß allenthalben die Gründe des Aus- und Eindringens magnetischer Materie auf einerley Art vorhanden wären. Es kan seyn, daß manche Gegenden sehr wenig ausschicken und annehmen; ferner daß es ausser den Hauptpolen an einigen Orten kleine Pole giebt; und endlich daß manche Gegenden zwar wenig magnetische Materie ausschicken, aber eine von beyden, oder beyde Arten, desto häufiger annehmen, und gleichsam einen schluckenden magnetischen Strudel vorstellen; daß auch alle diese Eigenschaften zu der einen Zeit mehr, zu der andern weniger, vorhanden sind. In diesen und vielen andern zufälligen Ursachen müssen die Veränderungen des Grades der magnetischen Kraft und der Inclination anzutreffen seyn.

**Voraus
die Veränd
derung des
Grades der
magneti-
schen Kraft
und der
Inclinati-
on folget.**

§ 427.

9) Man weiß ferner aus andern Umständen, daß in dem Kerne der Erde beständig grosse Bewegungen und Veränderungen vorgehen. Es könnte demnach vielleicht seyn, daß derjenige innere Kern der Erde, in welchem die Gründe der magnetischen Bewegung lägen, wie Halley gemuthmasset hat, vom Wasser umflossen wäre, und darinnen bewegt würde. Es brauchte auch nicht eben ein einziger solcher Kern zu seyn, sondern es könnten mehrere Stücke da seyn, deren jedes dem ungeachtet viele tausend cubische Meilen halten könnte, und welche bey der Bewegung der Erde, wegen des Stosses, der sich durch ihre eigene innerliche Bewegung erzeuget, sich nicht so regulär mit umdreheten, sondern gemeiniglich etwas zurück blieben, jedoch zufälliger Ursachen wegen auch manchemahl sich geschwinder als gewöhnlich dreheten, oder eine Zeitlang schwanketen. Hieraus liesse sich die Veränderung der magnetischen Erdpole begreifen. Sie ist aber auch durch vielerley andere Bewegung in dem Kerne der Erde möglich. Welche von diesen Möglichkeiten wahr ist, lässet sich nicht ausmachen. Es kan uns aber auch gleichgültig seyn, weil es uns an diesem Orte genug seyn muß, die magnetischen Wirkungen aus physikalisch-mechanischen Ursachen als möglich anzusehen.

Wodurch die Veränderung der magnetischen Erdpole möglich ist.

§ 428.

Die Natur bildet Kör- 10) Was nun die Körper auf der Obers-
pergen, wel- fläche und in der obern Schale der Erdfugel
che vor die anlanget, so sehe ich ferner, daß gewisse Kör-
magneti- pergen (*) von der Natur gebildet werden,
sche Mate- welche ihrer Kleinigkeit wegen uns einzeln
rie beque- nicht zu Gesichte kommen, welche aber in
me Hölen Absicht auf die magnetische Materie sehr
haben, und Ventile an ihren Pori- grosse und weitläufige Systemata ausma-
sich, wodurch sie chen. Ich bilde mit dieselben also ein, daß
die magne- sie in einer gewissen Lage häufige neben eins
tische Ma- terie be- ander liegende Gänge und Hölen mit solchen
quem ein- zwer aus- Deffnungen in sich enthalten, daß zwar keine
lassen. von denen gröbern Materien in dieselben
eindringen kan; daß aber die magnetische Ma-
terie bequem hinein kommen kan, und darins
nen vor sich einen Ort antrifft, wo sie am
wenigsten Widerstand hat. Sie wird also
dahincin weichen. Wenn nun die Ein-
gänge gleichsam wie Ventile oder Valvuln
sind, welche die Materie zwar hinein, aber
nicht zurück lassen; so wird inwendig eine
Pressung entstehen, und die Theilgen der
magnetischen Materie, welche elastisch seyn
müssen § 93, werden einander von sich stös-
sen.

(*) Die übrige in den Magneten befindliche Materie ist der magnetischen Kraft zufällig. Herr Muschenbroeck suchet mit Lemery die eigenthümliche Materie des Magneten, wiewern er Magnet ist, in dem weissen Pulver, welches er aus pulverisirtem Magnet durch zugegossenen Spiritum Nitri herausgebracht hat. l. c. p. 126.

fen. Wenn nun an einem andern Orte, z. E. dem Eingange gegenüber, sich ein Ventil oder eine Valvul von widriger Richtung befindet; so wird sie die magnetische Materie auslassen, ob sie gleich keine einläßt.

11) So gut diese Umstände in Ansehung der einen Art der magnetischen Materie möglich sind; so gut sind auch andere dergleichen Körpergen vor die andere Art möglich. Wenn nun in dem Magnetsteine dergleichen magnetische Capsuln oder Fänge häufig anzu- treffen sind; so wird die magnetische Materie häufig hinein und heraus weichen, und ieder Magnetstein wird einen magnetischen Strudel vorstellen, welcher in Absicht auf die magnetische Materie eben das ist, was der Maelstrom bey Norwegen, oder der Strudel bey Negroponte in Absicht auf das Meerwasser ist § 377, nur mit dem Unterschiede, daß der magnetische Strudel beständig sowohl schlucken als speyen wird, welches jene durch abwechselnde Zwischenräume der Zeit verrichten. Es ist aber 12) natürlich, daß, in dem sich ein Magnetstein erzeugt, und dessen Theile noch biegsam sind, sich die entstehenden Fänge der magnetischen Materie in eine solche Lage legen, wo die aus und ein- fahrenden Ströme einander am wenigsten hindern, das ist, wo sie sich in eine Directionslinie vereinigen, oder sich der Vereinigung, so viel es die Festigkeit der Nebentheiligen zuläßet, nähern. Hierdurch entste-

Derglei- chen Capsuln oder Fänge sind vor ieder Art der magnetischen Materie gebildet. Wie deswegen ieder der Magnetstein einen Strudel der magnetischen Materie vorstellt.

Wie bey der Erzeugung des Magnets seine Pole entstehen.

Wann
derselben
bedentli-
cher Weise
zwey ent-
stehen.

Wann
sie gemei-
niglich ein-
ander nicht
genau ge-
genüber
liegen.

Wie der
Magnet
durch Eisen
armirt
werden
kann.

ihren Hauptgegenstand an den Magnetsteinen,
wo die magnetische Materie in alle, oder in
die meisten Gänge der magnetischen Materie
am ungehindertsten ein- und ausgeht kan,
das ist, es erzeugen sich Pole. Weil es nun
13) zweyerley Arten magnetischer Materie
gibt; so werden derselben in den meisten
Fällen zwey entstehen, weil nemlich von Mars
den die eine, und von Edden die andere Art
Materie, häufiger eingefahren ist. Doch kan
auch die Festigkeit und Structur der Re-
benstheiligen Hindernisse in den Weg legen,
daß nicht genau zwey, sondern mehrere, ent-
stehen. Weil man auch 14) schwerlich bey
de Hälften in einem Magnetsteine in denen
Umständen, welche hier einen Einfluß ha-
ben, vor ganz ähnlich oder gleichgültig anneh-
men kan; so wird daraus verständlich, war-
um die Pole an einem Magnetsteine gemeinig-
lich nicht genau einander gegenüber liegen (*).

§ 429.

Wenn ferner 15) in dem Eisen derglei-
chen Gänge der magnetischen Materie eben-
falls anzutreffen sind, jedoch mit dem Unter-
schiede, daß die Structur des Aus- und Ein-
ganges anders ist, (auf welchen ich iezo un-
terdessen nur zu sehen habe, obgleich sowohl
in den magnetischen als Eisenbehältnissen,
die Valvuln längst der ganzen innern Fläche
hin, und in einer mehr oder weniger bequemen
Figur, liegen können); so lassen sich auch
die

(*) l. c. p. 136.

den Salzen, Metallen u. Steinen. 955

die magnetischen Erscheinungen des Eisens als möglich verstehen. Denn gesetzt, es lägen beim Aus- und Eingange gleichsam doppelte Valvuln von widriger Richtung jedesmahl gegen einander; so werden sich die Fänge der magnetischen Materie im Eisen gegen die aus- und einfahrende magnetische Materie gleichgültig verhalten. Der Magnet wird sich demnach durch Eisen armiren lassen, und das Eisen wird vor die in seinen Pol einfahrende, oder aus ihm ausfahrende, Materie einen bequemen Alveum ausmachen. Wenn aber 16 gleichwohl die Valvuln, daraus die Aus- und Eingänge in die Fänge der magnetischen Materie im Eisen gebildet sind, eine solche Elasticität haben, daß sie durch eine heftige Bewegung, dadurch sie in eine gewisse Lage kommen, determinirt werden, in derselben beständig oder eine geraume Zeit zu bleiben, dergleichen mechanische Elasticität man z. E. am Papier und vielen andern Körpern wahrnimmt § 233; so wird auch das Eisen selbst fähig seyn sowohl magnetisch zu werden, als die magnetische Kraft wieder zu verlieren. 17) Es wird zuvörderst diese Kraft durch eine gewisse Heftigkeit des eindringenden Strohmcs magnetischer Materie erlangen können, weil dieselbe die Valvuln des Ein- und Ausganges der magnetischen Fänge bequem bieget, so daß sie hernach in dieser Lage bleiben. Hieraus läßt sich herleiten, wie das Streichen an dem Magnete

Wie das Eisen selbst magnetisch werden kann.

Wie das Eisen durch Streichen oder eine gewisse Stellung magnetisch wird.

das

das Eisen magnetisch macht; wie es im geringern Grade auch die bloße Stellung in dem Meridiano oder die perpendiculare Richtung gegen den Erdboden vermag, und andere ähnliche Umstände. Denn in allen diesen Fällen wird das Eisen einem gewaltigen Strohme der magnetischen Materie von gewisser Art ausgesetzt. Wiefern die Wärme das Eisen biegsamer und zu Annehmung einer jeden Bewegung geschickter machet, so kan es daher kommen, daß in gewissen Fällen das glühende und warme Eisen leichter als das andere bey sonst gleichen Umständen magnetisch wird (*). 19) Es ist hiernächst möglich, daß im weichen Eisen eben der Weichheit wegen noch etwas zur Tüchtigkeit magnetischer Fänge fehlet, indem z. E. die Eingänge noch zu weit sind, und andere Materien nicht rein genug ausschliessen. Es kan ferner seyn, daß durch das Schlagen mit dem Hammer, oder durch eine bequeme Erschütterung bey dem Zerbrechen eines dünnen und langen eisernen Stabes, dieser Mangel verbessert werden kan, indem z. E. die fremden Materien nach ihrer Zusammendrückung herauspringen oder in den Poren an den Wänden eingeklemmt werden, die Ventile aber zum Ein- und Ausgange der magnetischen Materie mit einer bequemen Einrichtung entstehen. Folglich kan das Eisen auch durch bloßes Schlagen magnetisch werden.

Warum
solches in
gewissen
Fällen mit
dem glühenden
oder
warmen Eisen
am meisten
angesehen
het.
Wie das
Eisen durch
Schlagen
magnetisch
werden
kan.

(*) *Muschenbr. l. c. p. 115, 256.*

den. Auf gleiche Weise läßt sich erklären, Warum
 warum der Stahl, als ein dichter gemachtes, ^{der Stahl}
 Eisen, ingleichen, warum ein glühender Drat, ^{mehr ma-}
 der plötzlich im Wasser gelöscht und hiermit ^{gnetische}
 dem Stahle gleichgültig wird, mehr magne- ^{Kraft an-}
 tische Kraft annimmt. 20) Wenn man das ^{nimmt.}
 vorige einräumet; so muß man auch als ^{Wie das}
 möglich zugeben, daß die erlangte magnetische ^{Eisen durch}
 Kraft des Eisens durch Glühen oder Schlagen ^{Schlagen}
 oder durch eine gehörige Erschütterung beym ^{und Glühen}
 Biegen und Zerbrechen, wieder untergehen ^{die magne-}
 kan (*). Nämlich es darf nur die vorige zur ^{tische Kraft}
 magnetischen Bewegung bequeme Structur ^{wieder ver-}
 dadurch verändert werden. Aus eben dem ^{liert.}
 Grunde wird sie durch die widrige Bewe- ^{Wie die}
 gung wieder geschwächt, wenn man mit dem ^{Kraft durch}
 Eisen an dem Pole des Magneten erst von ^{widriges}
 der rechten gegen die linke Hand, und denn ^{Streichen}
 von der linken wiederum gegen die rechte ^{geschwä-}
 streicht. Auf die Veränderung eines zar- ^{chet wird.}
 ten Baues kleiner Theilgen muß es auch an- ^{Wie der}
 gekommen seyn, daß bisweilen der vorbeifah- ^{Weg die}
 rende Blitz aus dem Nordpole der Magnet- ^{Pole hat}
 nadel den Südpol gemacht hat. Daß aber ^{ändern}
 nicht jede Erschütterung oder Veränderung ^{können.}
 der Structur der kleinen Theilgen in dem
 Magneten der magnetischen Kraft schadet,
 kan von zufälligen Ursachen herkommen, wel-
 che die vorige Structur sogleich oder im kurzen
 wieder herstellen (**).

§ 430.

(*) l. c. p. 238 &c.

(**) *Muschenbr.* l. c. p. 225, 248. An einer
 fol.

§ 430.

Worauf die
Grade der
Freygebig-
keit der Ma-
gneten be-
ruhen.

21) Die Freygebigkeit eines Magneten in Mittheilung der magnetischen Kraft an das Eisen (*) kan demnach theils ihren Grund in der Menge der Materie haben, die ihn eigentlich zum Magneten machet, welche mehr oder weniger mit fremder und hierzu unkräftiger Materie vermischt seyn kan; theils kan es an dem innern Baue der Fänge der magnetischen Materie liegen. Denn durch dieselbe ist es möglich, daß die darinnen befindliche Materie an ihrer Bewegung gehindert werden kan, indem sie herausfahren soll. Weil sie nun alsdenn mit geringerer Geschwindigkeit gegen das Eisen wirkt; so kan sie die Theilgen desselben weniger in die rechte Lage so legen, daß sie auch hernach darinnen bleiben. Weil es aber gar nicht nothwendig ist, daß dieselben Hindernisse auch der von

Worum
der Magnet
von gerin-

auffen

solchen Veränderung einer gewissen Structur kleiner Theilgen durch die Bewegung muß auch liegen, was Herr Doppelmayner in den neuesten Phänomenis von den Wirkungen der electrischen Kraft Cap. IV bemerkt hat, daß die Magnetnadeln durch öfteres Electrificiren einen Theil ihrer magnetischen Kraft verlieren, dergleichen Abgang er aber bey einem armirten Magneten niemahls bemerkt hat.

(*) Die Muschenbroeckische Maschine, wodurch man dieselbe vermittelst der Inclination der Nadel nachdem sie gestrichen worden, genau erfahren kan, siehe in Tentam. Florent. P. II p. 78 &c.

aussen einfahrenden magnetischen Materie gerer Frey-
 auf eben die Art entgegen gesetzt sind, auf ^{gebügelt} doch stärker
 welche doch das Anziehen ankommt; so kan ^{noch stärker} siehen kan.
 deswegen wohl ein weniger freygebiger Ma-
 gnet den freygebigen an der anziehenden Kraft
 übertreffen, welches auch in der Erfahrung
 so befunden wird. 22) Die Erfahrung lehret, ^{Warum}
 daß der Magnet von seiner Kraft gar nichts ^{der Magnet}
 verlieret, wenn er sie dem Eisen mittheilet. ^{durch Mit-}
 Gleichergestalt behält auch ein magnetisirtes ^{theilung}
 Eisen, wenn man ein anderes daran streicht, ^{von seiner}
 seine Kraft ganz, ob ~~es~~ wohl das andere ma- ^{Kraft}
 gnetisch macht; doch theilet es diesem eine ^{nichts ver-}
 etwas kleinere Kraft mit, als es selbst hat (*). ^{liert, und}
 Dieses muß aus der Art, wie das Eisen ma- ^{das magne-}
 gnetisch wird § 429, erklärt werden. Nem- ^{tisirte Ei-}
 lich dem mittheilenden magnetischen Körper ^{sen einem}
 kan an seiner Kraft durchs Streichen, nie- ^{andern we-}
 mahls etwas abgehen, weil keine wahre Thei- ^{niger Kraft}
 lung seiner Kraft in der scheinbaren Mit- ^{mittheilet,}
 theilung derselben geschieht, sondern nur ^{als es selbst}
 durch den Strudel der magnetischen Materie ^{empfangen}
 § 428, welche aus dem Magneten heraus- ^{hat.}
 fährt, gewisse kleine Körpergen im Eisen
 eine andere Lage und Einrichtung bekommen,
 wodurch nun um und in demselben ebenfalls
 ein magnetischer Strudel entsteht. Da-
 her verwandelt der Magnet in einem gewissen
 Grade, welcher eben die Freygebügelt dessel-
 ben bestimmt, das Eisen selbst soweit in ei-
 nen

(*) *Muschenbroek* dissertat. phys. & geom.
 tr. p. 236 &c.

nen Magnet. Und er thut solches bey jedem weichen Eisen, welches auf ihn gestrichen wird, bey sonst gleichen Umständen im gleichen Grade. Wenn nun aber ein magnetisiertes Eisen ein anderes ferner magnetisch machen soll; so ist zu bedenken, daß es nur eine magnetische Kraft, welche der seinigen gleich ist, in einem andern Eisen veranlassen kan, wenn seinem magnetischen Strudel, indem er gegen dieses wirkt, durch nichts widerstanden würde. Ein jedweder Widerstand aber wird machen, daß der Mechanismus, wodurch die Theilgen nach einer gehörig geschehenen Zurechtebeugung und Einrichtung, den Körper geschickt machen solten, einen magnetischen Strudel abzugeben, unvollkommener, und mithin auch der Strudel, der nun daselbst entstehen kan, schwächer wird. Es wird demnach die zu erweckende magnetische Kraft wegen des Widerstandes von allerley Materien in solchen Fällen in einem etwas verminderten Grade entstehen

Ob die Materie, welche der eigentlichen Grund der magnetischen Wirkung im Magneten und Eisen ist, vor eine metallische zu halten.

müssen. 23) Der Virginische Sand § 417 muß, soweit es die Phänomene erfordern, welche die Erfahrung lehret, dem Eisen in denjenigen Umständen ähnlich gesetzt werden, welche nöthig sind, wenn ein Körper von dem Magneten angezogen werden soll. Da er aber nichts metallisches bey chymischer Untersuchung an sich hat spüren lassen; so solte man fast schliessen, daß auch die magnetischen Gänge im Eisen und Magnet entweder

der gar nicht, oder doch nicht nothwendig aus metallischer Materie zusammengesetzt sind (*).

§ 431.

Aus der bisher erklärten Theorie werden sich hoffentlich alle von den Magneten bekannte Umstände entweder auflösen lassen, oder doch wenigstens derselben auch nicht widersprechen. Ich habe die von Herrn Muschenbroeck angeführten Erfahrungen mit

Barum gleichnamige Pole einander von sich stoßen, und ungleichnamige einander anziehen.

- (*) Aus stählernen, und auf freigelegigen Magneten wohl gestrichenen, hernach aber zusammen verbundenen Platten werden die künstlichen Magneten gemacht. Muschenbroeck l. c. p. 237 &c. D. Knight in England besitzt ein Geheimniß, dem Stahle auch ohne Armirung, ingleichen den gefaßten künstlichen Magneten, eine erstaunliche anziehende Kraft zu geben, ferner die Kraft der natürlichen Magneten zu vermehren, ja auch ihre Pole zu verändern und nach Belieben wiederum auf die vorige Stelle zu bringen. Die Nachrichten davon stehen im Hamburg. Magaz. 1 Band 3 St. p. 346 u. 3 B. 1 St. p. 94 u. Es liegt hierinnen nichts, was mit meiner Theorie stritte. Denn warum sollte es unmöglich seyn, daß durch die Kunst im Magneten und in dem Stahle die Structur der Behältnisse, welche ich Fänge der magnetischen Materie genennet habe, verändert werden, oder daß ihre Lage und Richtung verschoben werden kan, oder daß deren mehrere zusammengesetzt werden können? Mehreres läßt sich zum Voraus nicht davon urtheilen.

Naturl.

Ppp

Fleiß damit verglichen, und getraue mir nach derselben, mit allen zurechte zu kommen. Hier aber ist es unmöglich, dergleichen Eigenschaften abzulegen, und es ist besser, diejenigen Umstände gar nicht zu erwähnen, von welchen man in der Kürze nicht reden kan, ohne dunkel zu seyn. Ich will nur wegen der anziehenden Kraft noch etwas erinnern.

24) Gleichnahmige Pole eines Magneten stoßen einander von sich. Denn aus jedwem dem gehet eine Materie heraus, welche in die magnetischen Fänge des andern Magneten wegen der Lage und Structur der Eingänge und der Ventile oder Balvuln nicht kommen kan. Sie müssen sich also, indem sie einander begegnen, zurück treiben, und hiermit die Magneten selbst von einander stoßen. Ungleichnahmige Pole aber ziehen einander an. Denn da die aus dem einen herausfahrende Materie in den andern eindringen kan; so gehet sie nach den allgemeinen und mechanischen Regeln des Eindringens § 189, 190 auf denselben als auf einen Strudel zu. Hiermit verdrängt sie andere, ihr im Wege stehende Materie; und weil sie selbst sich jetzt nicht mehr gegen die nachfolgende auf einige Weise stämmen kan, so schießet jene hinter ihr her. Hierdurch wird der Körper des Magneten oder Eisens mit fortgenommen, dafern er nicht seiner Schwere oder anderer Hindernisse wegen zu sehr widersteht. In dem Stande der Berührung ent-

steht

Stehet in Zusammenhang, welcher von der magnetischen Materie und dem allgemeinen Aether, als der gewöhnlichen Ursache des Zusammenhanges der Körper § 195 2c. zugleich abhänget, etwa auf die Art, wie die Festigkeit der ausgepumpten Magdeburgischen Halbkugeln in dem Drucke der Luft und des Aethers zugleich ihren Grund hat § 197, 346. 25) Hr. Muschenbroeck merket an (*), daß man die von sich stossende Kraft der Magneten niemals völlig so stark finde als die anziehende, und er meint, die magnetische Materie durch diesen Umstand widerlegen zu können, weil sich die magnetischen Hölungen nothwendig verstopfen müßten, wenn immer mehr Materie ein- als ausflösse. Allein man darf sich nur die Sache gehörig vorstellen, so kan beides beisammen bestehen. Es kommt bey der Bewegung nicht nur auf die Menge der Masse, sondern überhaupt auf die Grösse der stossenden Kraft an. Die von aussen in den Magnet einfahrende Materie wird durch einen stärkern Stoß getrieben, weil sich die Stösse sehr vieler Theilgen der magnetischen Materie, davon die Atmosphäre allenthalben voll ist, in einen vereinigen. Die ausfahrende Materie aber wird durch einen geringern Stoß getrieben. Denn erstlich kan die Geschwindigkeit der eingedrungenen Materie in der Höle an allerhand nachgehenden Hindernissen seyn geschwächer worz

P p p 2

den.

(*) l. c. p. 65.

den. Zum andern wiefern der Impetus der ausfahrenden Materie durch die Repercussion an den Wänden hat erwachsen müssen; so ist derselbe nothwendig aus der Vereinigung einer geringern Anzahl von Stößen erwachsen, als diejenige Zahl der Stöße war, welche sich bey dem Triebe der eindringenden Materie vereinigen konnten.

§ 432.

Warum die Wirkung der magnetischen Kraft durch Dazwischensetzung dichter Körper nicht verhindert wird.

Ein Haupteinwurf wider die magnetischen Ein- und Ausflüsse ist noch, daß es scheint, als ob die dazwischen gestellten Körper die Wirkung eines Magneten in die Körper, welche er anziehen oder von sich stoßen soll, hindern müßten, gleichwie Licht, Wärme, Schall und andere Bewegungen der subtilsten uns bekannten Materien sich durch Dazwischentretung dichter Körper hindern lassen. Es scheint dieses aus der wesentlichen Undurchdringlichkeit aller Materie zu folgen. Man beruffet sich aber auf die Erfahrung, daß auch die dichtesten Körper, und welche das Eisen selbst an Dichtigkeit übertreffen, die magnetische Kraft nicht hindern. Hierauf antworte ich aber, daß man den Grad der Subtilität einer Materie aus ihren Wirkungen eben schliessen muß, und anderergestalt gar keinen Grund hat, etwas davon zu bestimmen. Man soll demnach hieraus eben lernen, daß die magnetische Materie viel subtiler ist, als die Materie der Wärme, das

Wass

Wasser, die Luft und andere. Von dem Lichte aber kan man gegen dieselbe keine Instanz hernehmen, und sich darauf beruffen, daß, da dasselbe seiner Subtilität ungeachtet durch dichte Körper gehindert werde, solches bey den magnetischen Ausflüssen noch mehr stat finden müsse. Denn es ist bey dem Lichte eine ganz andere Art zu wirken. Das Licht erfordert gerade Linien, und wird durch einen Stoß in gerader Linie erzeugt § 287, gar nicht aber dadurch, daß nur die von allen Seiten her gepreßte Lichtmaterie nach einer Gegend zuwiche, wo sie den wenigsten Widerstand hat. - Ueber dieses erfordert unsere Empfindung gar viele Lichtstrahlen auf einmahl § 288, welche sämtlich von dem leuchtenden oder erleuchteten Körper in gerader Linie ins Auge kommen müssen, da doch bekannt ist, wie leicht dieselben im Durchgange durch andere Materien andere Wege geleitet, oder erstickt werden können. Daher kan ja schon ein Körper uns den Zugang des Lichtes verwehren, welcher nicht einmahl Luft und Wasser abhält. Er thut es aber nicht darum, weil seine Pori vor das Licht nicht groß genug wären, sondern weil sie nicht ordentlich liegen. Das Glas hingegen ist einer der dichtesten Körper, und läßt das Licht durch. Da nun bey den magnetischen Ausflüssen nichts daran gelegen ist, in was vor Lage die Pori sich befinden, warum sollen denn die dichten Körper vor die magnetische Ma-

terie nicht eben das seyn können, was das Glas in Ansehung des Lichtes ist? Noch vergeblicher ist es, von den starken Spiritibus und der Unterbrechung ihres Geruchs durch Zwischenkörper eine Instanz wider die magnetische Materie herzunehmen. Denn die Körpergen in denselben gehören gar nicht unter die subtilsten in der Welt, sondern sind Capseln, welche, wo sie am feinsten sind, noch aus einer Menge Wasserrheiligen bestehen, und eine große Menge gemeines Feuer in sich halten § 317, und in dieser Verfassung doch auch vor das Licht noch Poros genug übrig lassen. Das Eisen aber hindert die Wirkungen eines nahen Magneten nicht seiner Dichtigkeit wegen, auch vielleicht gar mit einander nicht seiner metallischen Theilgen wegen § 430, sondern weil es besondere unmerklich kleine Körpergen in sich hält, deren jedes gleichsam einen kleinen Gang der magnetischen Materie vorstellt, und einen kleinen Strudel derselben erzeuget. In allen andern Körpern wird die magnetische Materie nur gleich vertheilet, wie in der Atmosphäre geschichet. Es ist aber kein Grund vorhanden, warum sie zu einer besondern Bewegung determinirt, oder auch ihre Bewegung, wenigstens merklich, gehindert werden sollte. Es kan vielmehr seyn, daß in den dichtesten Körpern von der magnetischen Materie nicht einmahl weniger als in der freyen Atmosphäre, anzutreffen ist. Denn die subtil-

sten

sten Materien bringen in die dichtern Körper mehr als in die dünnern ein, weil sie in jenen mehr Poros antreffen, welche von andern Materien leer bleiben, vor sie aber noch groß genug sind, wie wir vom Feuer wissen § 257, 308. Es beweiset also nichts gegen die magnetischen Ausflüsse, wenn man gleich durch Dazwischensetzung dichter Körper niemahls einen merklichen Unterschied in der magnetischen Kraft gewahr wird. Man muß vielmehr urtheilen, daß die Schwierigkeit, welche wir uns dießfalls zu machen pflegen, von der Grobheit unserer Sinne herkömmt. Kann es uns nicht zum wenigsten mit den magnetischen Ausflüssen, wenn sie durch andere Körper dringen, eben so, wie mit dem Lichte gehen, da man, wenn die Fenstertafel helle genug ist, durch das Gesichte oft schwerlich unterscheiden kan, ob man durchs Glas oder durch ein eröffnietes Fenster auf die Gasse sieht, ob gleich deswegen immer wahr bleibet, daß das Glas undurchdringliche Puncte hat, durch welche es das Licht bricht und zurück wirft? Ich lasse aber dahin gestellt seyn, ob bey weit wirkenden Magneten gar kein Abgang der magnetischen Wirkung zu spüren ist, wenn der ganze Zwischenraum zwischen dem Magneten und der Magnethadel mit Körpern von der dichtesten Art erfüllet würde.

Das V Capitel.

Von der Atmosphäre, den
Dünsten und Meteor.

§ 443.

Die Atmo-
sphäre der
Erde rehet
wenigstens
bis an den
Mond.

Wir wollen uns nun mit unserer Be-
trachtung über die Erde erheben.

Wir treffen zunächst den Luftkreis
an, welcher auch wegen der darinnen schwim-
menden Dunsttheilgen von allerley Art der
Dunstkreis oder die Atmosphäre heisset
§ 341. Wie hoch mag wohl die Atmosphäre
der Erde gehen? Will sich vor die Bewe-
sung des Mondes mit der Erde keine andere
physikalische Ursache finden lassen, als daß er
auf oder in der Erdatmosphäre schwimmen
muß § 252; so geht der Luftkreis der Erde
wenigstens bis an den Mond, wo nicht noch
viel weiter hinaus. Viele eignen zwar der

Beantwor-
tung der
Einwürfe.

Atmosphäre eine gar geringe Höhe von einer
oder weniger Meilen zu (*). Es geschieht aber
solches nur hypothetisch, oder ohne allen taug-

Die Höhe
der Atmo-
sphäre kan
nicht durch
die Baro-
meter be-
stimmet
werden,

lichen Grund. Z. E. man kan aus der Vers-
gleichung der Schwere und Höhe des Queck-
silbers im Barometer mit der Schwere der
Luft von der Höhe der Atmosphäre nichts
schließen. Denn erstlich ist die Luft nicht
überall von gleicher Dichtigkeit, sondern sie
wird oben immer dünner, und man weiß
auch nicht, wie ihre Dichtigkeit abnimmt.
Ueber dieses kan man nicht wissen, ob selbst
die

(*) Noll. phys. experim. T. III p. 354 &c.

Die Schwere der reinen Luft in der untern Ge-
 gend uns jemahls merklich wird, und ob nicht
 die ganze Schwere der Luft, wenn sie gewo-
 gen wird, bis auf einen unmerklichen Theil
 von fremden Materien, welche darinnen
 schwimmen, herzuleiten ist § 341. Man kan auch nicht
 auch eben so wenig die Höhe der Atmosphäre aus der
 aus der Dauer der Dämmerung beurtheilen, Dauer der
 oder schliessen, daß sie nicht bis an den Mond Dämme-
 gehen könnte, weil wir sonst die ganze Nacht rung.
 durch, auch im Winter Dämmerungslicht
 haben müßten, welches durch die Atmosphäre
 zu uns gebrochen würde. Denn man muß
 bedenken, daß das Licht, wenn es in eine dich-
 tere Materie gehet, und gebrochen wird, her-
 nach ungebrochen gerades Weges fortgeht,
 so lange dieselbe Materie homogen bleibt.
 Man unterscheide demnach nur die untere
 und mit wässerigen Dünsten angefüllte, und
 die obere bloß luftige und reine Atmosphäre.
 Jene verursacht das Dämmerungslicht,
 und weiter als von derselben kan man nicht
 einräumen, daß die Atmosphäre nach dem de
 la Hire und Halley etwan 15 bis 16 Meilen
 hoch seyn möchte. Sie verursacht es aber
 durch eine vielfache Brechung und Reflexion Wie das
 des Lichtes, indem ein Lichtstrahl bald aus der Dämme-
 Luft in ein Wassertheilgen, bald aus diesem rungslcht
 wieder in Luft, und denn wieder in ein Was- entsteht.
 sertheilgen gehet u. s. w. da er denn iedess
 mahl beym Ein- und Ausgange gebrochen,
 bisweilen an der hintersten Fläche der Was-

sertröpfgen reflectirt § 290, und endlich auf den Erdboden herunter gebracht wird. So lange solches, nach der Schärfe unserer Augen zu rechnen, in einem gewissen Grade der Menge geschieht; so dauert das Dämmerungslight. Einiges Licht kommt auf diese Weise auch in der dicksten Nacht auf den Erdboden, dabey andere Thiere sehen können § 288. Das Licht in der höhern und reinern Atmosphäre aber wird nur einmahl, nemlich bey dem Eingange in dieselbe, gebrochen, daher es bey dem Erdboden vorbei fährt, und ihn

Es läßt sich nicht erleuchten kan. Wer zu der Bewegung der Weltkörper wahre physikalische Ursachen zu suchen gewohnt ist, welche ich § 249 26. erklärt habe, der wird auch die Höhe der Atmosphäre bis an den Mond nicht unter dem Vorwande leugnen, daß sich sonst der Mond näher bey der Fläche des Aequators befinden müßte § 256 (*).

§ 434.

Wie die Atmosphäre ist es auch herzuweisen, daß die auf- und untergehende Sonne grösser aussiehet. Denn sie wird durch herzugebrochene Strahlen gesehen, welche nun im Auge einen grössern Winkel machen, dahingegen die Strahlen, welche gerades Weges von der Sonne ins Auge kommen sollten, eben der Brechung wegen

(*) Mr. d' Alembert sur la cause generale des Vents p. 151 &c.

wegen nicht dahin gelangen, sondern sich vor dem Auge durchkreuzen. Ferner ^{ingeleichen} siehet die Sonne der Atmosphäre wegen roth ^{daß sie roth} aus, ^{ausfiehet.} wenn sie dem Horizonte nahe ist. Denn die Atmosphäre läßt ihrer Unreinigkeit wegen nur noch das rothe Licht, als das stärkste § 294 2c. durch, und das andere wird zurückgeworfen. Eine besondere Lage von wässerigen Theilen in einer grossen Gegend, welche uns lezt eine Regel- oder Cylinderrartige Fläche zulehret, verursacht, daß die auf- und untergehende Sonne bisweilen oval aus- ^{Warum die auf- und untergehende Sonne bisweilen oval aus-} ^{fiehet.} siehet. Es gehet damit so zu, wie ein Stück Geld, wenn man es in ein conisches oder cylindrisches Glas voll Wasser hält, oval erscheint, dahingegen dasselbe, wenn man es durch eine ebene Fläche einer prismatischen mit Wasser gefüllten Flasche ansieht, sich nur grösser, aber noch rund, vorstellt. Die Nothwendigkeit hiervon läßt sich aus den physikalischen Gründen der Refraction § 160, leicht erklären, welches aber hier zu weitläufig ist.

§ 435.

Von den größern Körpern sondern sich, ^{Was Dün-} wie die Erfahrung lehret, kleine Theilgen ab, ^{ste und} welche, so lange sie klein genug sind, in der ^{Dämpfe} Atmosphäre schwimmen. Diejenigen, welche flüssige Körper ausmachen können, nennet man Dünste im weiten Verstande. In der engern Bedeutung nennet man sie insonderheit Dünste, wenn sie wasserartig sind, und

Dämpfe

Dämpfe, wenn sie von schweblicher Natur **alle Körper** sind. Man findet, daß alle Körper Dünste dinsten aus. von sich ausschicken, mehr oder weniger.

Insonderheit ist die Ausdünstung bey den Thieren und Pflanzen sehr stark. Die Dünste sind von mancherley Art, und es ist vergeblich, daß einige sie sämmtlich zu Luftbläsgen haben machen wollen, welche durch die Wärme so weit ausgedehnet würden, daß sie nun einen specifische leichtern Körper, als die Luft, ausmachten. Denn es werden hierbey andere eben sowohl erweisliche und begreifliche Ursachen hintangesehet: und wenn man sich alle Dünste als Luftbläsgen vorstellet; so hat man gar viel Erfahrungen wider sich. Man unterscheide vielmehr, um die Ausdünstung zu begreifen, folgendes, welches auch bey andern aufsteigenden kleinen Theilgen, welche man gemeiniglich nicht Dünste nennet, zu gebrauchen seyn wird.

§ 436.

Ursachen
der Abson-
derung der
Dünste.

1) Die Ursachen der Absonderung der Dünste können alle Arten von Bewegung seyn, als da sind: die Fermentation; die innerliche Bewegung in den thierischen Körpern; die Wärme, auf welche sonderlich zu sehen ist; die durchstreichende oder vorbeysfahrende Luft, welche die kleinen und leicht abzusondernden Theilgen mitnimmt; mancherley Theilgen, welche schon in der Atmosphäre herumfliegen, und die Theile mancher Körper

per chymisch aufzulösen, und zur Absonderung geschickter zu machen tüchtig sind, u.

s. w. 2) Die Ursachen, wodurch die Dünste in der Atmosphäre hängen bleiben, ohne herunter zu fallen, sind vornemlich in ihrer Subtilität, nächst diesem in einer lebendigen Bewegung derselben, endlich bisweilen in dem Verhältniß ihrer Schwere gegen die Schwere der Luft zu suchen. Wodurch die Dünste in der Atmosphäre hängen bleiben.

Denn wenn die Materie, woraus die Dunsttheilgen bestehen, gleich an sich von schwererer Art als die Luft ist; so können sie doch bey einer gewissen Kleinigkeit in der Luft als einer specificie leichtern Materie deswegen schwimmen, weil sie nicht anders sinken können, als also, daß sie sich durch die Theile derselben hindurchdrängen.

Sie müssen demnach im Fallen das Bestreben des Zusammenhangs derselben, und die Verwickelung der Lufttheilgen in einander § 343, 345 überwinden, worzu ihre Kraft, so lange die Theilgen klein genug sind, noch nicht zu reicht. Ferner können sie, wenn sie auch ihrer Schwere wegen sonst sinken würden, nicht herunterfallen, so lange sie durch eine horizontale oder aufsteigende Bewegung getrieben werden, welche den unterwärts gehenden Druck ihrer Schwere hindert und aufhebt § 173. Endlich sind auch Dünste möglich, welche ausgedehnte Bläschen sind, und, weil sie jetzt einen größern Raum einnehmen, ihre Schwere in der Luft verlieren, und

in

974 Cap. V Von der Atmosphäre,

in derselben da schwimmen, wo sie mit ihr von einerley Schwere sind § 173.

§ 437.

Wodurch
die Dünste
höher stei-
gen.

3) Die Ursachen, wodurch die Dünste in der Luft höher steigen, liegen entweder in einer lebendigen Bewegung, oder in dem Verhältnisse ihrer Schwere gegen den Druck der flüssigen Materie, davon sie umgeben werden. Denn was das letztere betrifft, so ist ersichtlich klar, daß sie steigen müssen, so lange sie leichter als dieselbe sind § 173. Diesem gilt aber ferner gleich, wenn das Flüssige, darinnen sie schwimmen, überhaupt gegen dieselben eine stärkere Druckkraft bekommt. Sie steigen deswegen auch, wenn sie in feinere Theile aufgelöst werden, dergleichen durch die Sonnenwärme geschieht. Die lebendige Bewegung, welche sie höher treibt, ist theils der Stoß, wodurch sie von dem ausdunstenden Körper abgesondert worden, und dessen Vermögen öfters gar weit reichen kan; theils sind es die nachkommenden Theilgen, und die Ursachen, durch welche diese fortgetrieben werden.

Wie sie im
Steigen
noch einen
mechanischen Vor-
theil erhal-
ten.

Man hat in allen diesen Fällen zu überlegen, daß die Dünste im Steigen auch noch einen mechanischen Vortheil erhalten. Denn wenn ein aufsteigendes Dunsttheilgen die über ihm schwebenden Lufttheilgen ein wenig aus einander geschoben hat, um sich einen Weg darzwischen hin zu bahnen; so wird der Druck der Lufttheilgen in dieser Lage me-

chanisch

chanisch unvermögender. Denn zuvor, da sie noch neben einander lagen, vereinigten sie ihren Druck gegen das Dunsttheilgen unter einem spitzigern Winkel. Jetzt aber, da sie schon ein wenig von einander geschoben worden, ist der Winkel, unter welchem sie den Druck vereinigen, größer geworden. Hierdurch aber hat ihr Vermögen abgenommen § 135. Denn je grösser der Winkel ist, unter welchem zwei stossende Kräfte ihren Stoß gegen einen dritten vereinigen, desto mehr streiten die stossenden Kräfte gegen einander selbst, und destoweniger Druck leidet deswegen der bemeldte dritte Körper von ihnen, gegen welchen sie wirken. Hingegen die hinter den Dunsttheilgen von unten her nachschliessende Luft bringet zusammen, und die Lufttheilgen, welche das Dunstkörpergen von unten hinaufwärts drücken, vereinigen ihren Stoß unter einem spitzigern Winkel. Hiermit üben sie gegen dasselbe einen vermögensdern Druck aus, als der Gegendruck ist, der von oben herunter geschlehet.

§ 438.

Die jetzt erklärten Ursachen der Dünste ^{Wie bey} sind so allgemein, daß man daraus zugleich ^{gewissen Umständen} versteht, daß alle Materien volatilisch werden, und gleich als Dünste davon fliegen können, wenn sie nur subtil genug getheilt werden. ^{alle Materien volatilisch werden.} und die forttreibenden Ursachen nach Proportion des Widerstandes, den sie thun, stark

Warum
manche
Körper fe-
st sind.

stark genug sind. Die fixen oder feuerbe-
ständigen Körper sind es deswegen nur unter
der Bedingung einer gewissen Größe und
Schwere der Körpergen, darein sie durch das
gegenwärtige Feuer aufgelöst worden, und
einer gewissen Schwäche der fortreibenden
Ursachen. 3. E. wenn sie das Feuer schmel-
zet, aber nicht fortreibt; so liegt es daran,
daß die Massen noch zu groß sind, davon zu
fliegen, ob sie sich wohl durch das eindrin-
gende Feuer über einander hin verschieben las-
sen, und also bey gnugsamem Grade des
Feuers einen flüssigen Körper ausmachen.
Die fernere Ursache davon kan zwiefach seyn.
Erstlich können die Theilgen der kleinen Mas-
sen so fest zusammenhängen, daß das Feuer,
wenigstens bey dem Grade, in welchem es
iezt vorhanden ist, nicht eindringen und sie
trennen kan. Ferner kan es seyn, daß sich
dieselben ihrer Ductilität wegen § 210 derges-
talt ausbreiten lassen, daß sie nun ein Kör-
pergen ausmachen, welches so porös ist, daß
das Feuer frey durch dasselbe hin und wieder
fahren kan, dabey aber die Theilgen doch noch
im Zusammenhange bleiben, und die ganzen
Körpergen zu schwer sind, als daß sie durch
das Feuer gehoben werden könnten. Wo die
erste Ursache stat fand, da kan ein Körper,
der bey einem bestimmten Grade des Feuers
noch fix blieb, durch ein heftigeres Feuer vo-
latilisch werden. Hingegen wo die andere
Ursache anzutreffen war, da kan ein feuerbe-
ständiger

Wodurch
die Körper
volatilisch
werden.

ständiger Körper durch Vermischung gewisser anderer Materien volatilisch gemacht werden. Dergleichen sind z. E. diejenigen, welche geschickt sind, in die durchs Feuer vergrößerten Poros einzudringen, und hernach bei fortwährender Wirkung des Feuers eine gnugsam subtile Theilung der Körper zu veranlassen.

§ 439.

Es ist auch nunmehr leicht zu begreifen, wie sich die Dünste wie aus den Dünsten und allen in der Luft herumfliegenden subtilen Theilgen sich von neuem größere Körper zusammen setzen können, welche ihrer Schwere wegen wieder herunter fallen. Nämlich die Ursachen liegen entweder in der Vereinigung mehrerer, welche durch eine lebendige Bewegung ohne Veränderung der Atmosphäre zusammen getrieben werden, und sodann zusammen hangen, sie mögen nun auf einander fallen, oder durch irgend einen andern Stoß gegen einander getrieben werden; oder sie sind in der Veränderung der Atmosphäre anzutreffen. Dem bey Verdünnung derselben fallen die Dünste von sich selbst gegen einander § 436. Ihre Verdichtung aber kan ebenfalls verursachen, daß sich Dünste zusammen hängen, nemlich weil bey Verdichtung der Atmosphäre die Vertheilung der Dünste in derselben schwerer gemacht wird. Es können auch beyde Ursachen, nemlich die lebendige Bewegung und Naturl.

die Veränderung der Atmosphäre, zusammen kommen.

§ 440.

Warum
die Dünste
bey gewis-
sen Umstän-
den sicht-
bar oder
unsichtbar
werden.

Aus dem vorigen läßt sich ferner leicht er-
klären, warum die Dünste bey gewissen Um-
ständen bald sichtbar, bald unsichtbar wer-
den. Zur Sichtbarkeit gehört eine gewisse
Größe derselben § 288. Folglich die Dünste,
welche in einer dichtern Luft sichtbar bleiben,
weil ihrer Vertheilung widerstritten wird,
werden in der dünnen unsichtbar werden,
weil sie sich daselbst zerstreuen. Z. E. der
Odem wird in kalter Luft sichtbar, nicht aber
in warmer. Sind hingegen die Dünste von
einer solchen Art, daß sie sich bey einer bestimm-
ten Dichtigkeit der Luft zerstreuen, weil sie dies
selbe hebet; so werden sie in dünnerer Luft
auf einander fallen und sichtbar werden. So
werden z. E. die Dünste vom angezündeten
Spiritu Vini unter einer gläsernen Glocke in
Gestalt eines herunter fallenden Nebels sicht-
bar, wenn man die Luft durchs Auspump-
en verdünnet. Denn sie fallen auf einan-
der und hängen sich zusammen. Sie ver-
winden aber sogleich wieder, so bald man
Luft zuläßt. Denn sie werden durch die
dichtere Luft gehoben und zerstreuet.

§ 441.

Begriff
und Ein-
theilung
der Wetter-
art.

Man pennet die veränderlichen Begeben-
heiten in der Atmosphäre, welche etwas mit
sich bringen, das mit dem Gesichte empfunden
wird,

wird, Meteora, und theilet sie ein in wässerige, feurige und emphatische, das ist solche, welche in einem blossen Scheine bestehen. Was nun erstlich die wässerigen Meteora betrifft, so lassen sie sich aus dem, was jetzt erklärt worden, ohne Schwierigkeit begreifen. Der Nebel entsteht aus einer Menge wässeriger Dünste, welche sich nahe am den Erdboden aufhalten, und sehr langsam fallen oder steigen. Diese Dünste häufen sich, wenn sie in gehöriger Menge da sind, zusammen, wenn kein starker Wind wehet, und die Beschaffenheit der Atmosphäre in gnugsamen Grade verändert worden. Was das letztere betrifft, so ist demnach auf die Veränderung der Wärme in der Atmosphäre Achtung zu geben. Nämlich, wenn sie zuvor warm gewesen, und nun erkaltet, so treten die Dünste dichter zusammen. Waren sie nun grob genug und nahe um die Erde, so wird ein Nebel entstehen können, zumahl, wenn auch die zuvor erwärmte Erde noch stark ausdunstet, welches z. E. im Frühjahre und Herbste des Abends geschieht. Wiedersum müssen gewisse Dünste, welche in der kalten Atmosphäre noch schweben konten, zusammen fallen, wenn dieselbe wärmer und dünner wird. Hieraus folgen, wenn die Dünste in gnugsamer Menge da sind, die Morgens Nebel. Weil nun in beyden Fällen die Veränderung der Wärme nur deswegen in die Bestimmung der Nebel einen Einfluß hat.

Von dem wässerigen Meteor.

Was der Nebel ist.

Auf wie vielerley Art er entsteht.

te, weil dadurch die Druckkraft und Elasticität der Luft verändert wird; und nächst diesem nur eine gewisse Grobheit und Menge der Dünste noch zum Ursprunge eines Nebels erfordert wurde: so wird er auch bey andern Umständen entstehen, welche jenen gleichgültig sind. Es wird demnach eine jede Veränderung der Druckkraft der Atmosphäre, nemlich die Vermehrung oder Verminderung ihres Gewichtes, z. E. durch den Wind, welcher in andern Gegenden gewehet hat, darzu beitragen, wenn die gehörige Beschaffenheit und Menge der Dünste hinzukommt. Desgleichen wird Nebel entstehen können, wenn aus irgend einer Ursache die erfordernten Dünste häufig aufsteigen, aber durch eine kalte und dicke Luft gehindert werden, welche dieselben nicht hoch steigen läßt, und sie nahe und dicke zusammen bringet. Der Nebel ist schädlich oder unschädlich, nachdem die Dünste sind, welche mit dem Wassertheilgen vermischt sind, oder mit den wässerigen Dünsten zugleich aufsteigen.

Wenn er
schädlich
oder un-
schädlich
ist.

§ 442.

Was die
Wolken
sind.

Unterschie-
dene Höhe
derselben.
Farben ders-
selben.

Die Wolken sind in der Höhe eben das, was der Nebel unten um die Erde herum ist, wie diejenigen befinden, welche hohe Berge besteigen. Die Wolken stehen höher oder niedriger, nachdem es die Schwere der Dünste, und der Wind gestattet. Durch ihre Dichtigkeit wird verursacht, daß sie das Licht auf-

auffangen, wenn sie vor der Sonne stehen, daher sie alsdenn schwarz sehen, und daß sie das Licht, welches von der ihnen zur Seite stehenden Sonne auf sie fällt, zurücke werfen, daher sie alsdenn weiß aussehen. Hingegen wenn sie nur eine gewisse Art vom Lichte durchlassen oder zurückwerfen; so nehmen sie eine Farbe an. Die Wolken können plöz- Wie sie lich entstehen, weil, indem sich die Druckkraft plötzlich entstehen der Atmosphäre verändert, die Dünste, wel- können. che zuvor zerstreuet darinnen schwebten, sich plötzlich zusammen häufen. Die Wolken Woburch verschwinden wieder, theils dadurch, daß sie sie ver- schwinden. ihr Wasser durch den Regen ausschütten, theils dadurch, daß sie der Wind zerstreuet, oder die Sonne die Dünste subtiler macht und vertheilet.

§ 443.

Der Regen entsteht, indem durch den Woburch Wind, oder durch irgend eine andere Ursache, der Regen sich wässerige Dünste vereinigen, und daher entsteht. ihrer Schwere wegen durch die Luft herunter fallen. Die Größe der Regentropfen hanget von der Menge der vereinigten Was- Wovon die sertheilgen, sonderlich dererjenigen ab, welche Größe der Tropfen die von oben herunterfallenden unterweges abhanget. antreffen und mit ihnen zusammen fließen, welches sowohl in der Wolke selbst, als bey dem Fallen durch die untere Atmosphäre geschieht, und welches in desto höherem Grade geschieht, je länger der Tropfen durch den Wind umher geführt wird, che er auf die

Während
den Regens
steigen die
Dünste aus
der untern
Gegend der
Atmosphäre
auf
wärts.

Der Regen
bringt al-
lerley Thei-
le mit.

Er bringt
die schwe-
felichten
Theilgen
zurück.
Er bringt
Eyer von
kleinen In-
secten mit.
Woher die
Wolken-
brüche und
fallenden

Erde kommt. Demnach kommt dabey auch etwas auf den Grad der Dichtigkeit der Luft an, weil nemlich durch dieselbe die allzugro-
ßen Tropfen zertheilet werden. Weil auch durch den fallenden Regen die Atmosphäre be-
weget wird; so werden während des Regens die subtilen in der untern Gegend zerstreuten Dünste von ihrer Verwickelung befreyet, die sie am Steigen hinderte. Sie steigen dem-
nach höher hinauf, und erzeugen entweder ebenfalls Regen, wenn sie mit andern zusam-
men fließen, oder geben Wolken ab, die untere Luft aber wird dadurch reiner. Weil ferner die Atmosphäre ein Chaos ist, in welchem alle Arten von Theilgen herum schweben; so ist leicht zu erachten, daß auch der Regen al-
lerley von denen in der Luft schwebenden Theilgen mit herabbringt, daher sein Wasser einmahl unreiner ist, als das andere. Wie-
leicht hat deswegen die unterschiedene Be-
schaffenheit des Wassers, nemlich nachdem sich viel flebrichte Materie darunter befindet, auch einen Einfluß in die Bestimmung der Grö-
ße der fallenden Tropfen. Durch den Regen kommen insonderheit die schwefelich-
ten Theilgen wieder zurück, welche das Wachsthum der Pflanzen befördern. Da in der Luft viel Eyer von der kleinsten Insec-
ten zu schweben pflegen, so bringt der Regen auch dieselben mit sich herab. Wenn Re-
genwolken, welche viel Wasser führen, durch Sturmwinde, welche nach entgegen gesetzten Rich-

Richtungen wehen, gegen einander getrieben und zusammen gepresst werden, so daß endlich das Wasser mit Gewalt herunter stürzt; so entstehen Wolkenbrüche und fallende Wasserwirbel. Man hat an verschiedenen Orten mit Fleiß bemerkt (*), wie viel es ein Jahr lang regnet, und wie hoch das Wasser, welches durch den Regen herabfällt, stehen mußte, wenn es über einer horizontalen Fläche ein Jahr lang stehen bliebe. Man kan aber davon keine allgemeine Regel machen, weil es in einem Lande mehr, als in dem andern regnet, nachdem es der See näher liegt; und weil auch ein Jahr trockner als das andere ist, welches von vielerley zufälligen Ursachen abhänget, z. E. von dem Grade der Wärme und den Winden, welche die Regenwolken bald her bald hinwegtreiben, bald den Regen durch das Anstossen der Wolken an den Bergen befördern, u. s. w.

299 4

§ 444.

(*) *Muschenbroek* elem. phys. § 1238. und *Essai de Phys.* p. 797. berichtet z. E. daß man durch Versuche befunden, das Regenwasser betrage ohngefähr in einem Jahre zu Utrecht 24 Rheinländische Zolle, zu Harbervick 27', zu Riddelburg 33', zu Paris 20 Pariser Zoll, zu Rom 20', zu Lion 37', zu Zürich 32', zu Ulm 26½ Rheinländische Zolle, zu Wittenberg 16½', zu Berlin 19½', u. s. w.

§ 444.

Wie der
Schnee
und dessen
verschiede-
ne Figur
entsteht.

Wenn kleine Dunsttheilgen im Herab-
fallen sich also an einander hängen, daß sie
ohne in eins zusammen fließen zu können, ge-
frieren; so entsteht daher der Schnee dessen
Floken wegen der unterschiednen Ursachen
desselben und der mannigfaltigen Zusammen-
setzung § 329 von verschiedener Gestalt sind (*).

Gemeiniglich ist ihre Figur unordentlich.
Wenn sie zuweilen regulär ist, so kommt es
von Ursachen her, welche denenjenigen äh-
lich sind, welche machen, daß die Salze in
Erystallen schießen § 408. Wenn derglei-
chen gefrierende Dunsttheilgen sich an die
Fläche der Erde oder anderer auf der Erde
befindlicher fester Körper anhängen, und von
der Kälte in Eis verwandelt werden; so ent-
steht Reiff.

Wie der
Reiff ent-
steht.

Das Ge-
frieren der
Fenster
und Aus-
schlagen
der Wände.

Auf dergleichen Art geschie-
het auch das Gefrieren der Fensterscheiben
und das Ausschlagen der Wände. Nämlich
die Dünste werden an den kalten Fensterschei-
ben in Eis verwandelt. Und wenn im Wint-
ter die Kälte abschlägt, und daher die Luft
mehr mit Dünsten angefüllet wird; so ge-
frieren die Dünste an den kalten Wänden,
indem sie an dieselben angetrieben werden,
weil die Wände später, als die Atmosphäre,
wieder erwärmet werden können. Wenn

Wie Hagel
entsteht.

die Regentropfen, indem sie vom Winde ge-
trieben werden, gefrieren, so entstehen Hagel-
körner, welche um so viel größer werden, je
mehr

(*) Muschenbroek elem. phys. § 1255.

mehrere Dünste oder Regentropfgen sie unterwegs antreffen, welche sich an sie anhängen, und an ihnen gefrieren. Daher pflegen auch die Hagelkörner von unordentlicher Figur zu seyn. In außerordentlichen Fällen ^{Unterschiede} gelangen die Hagelkörner zu der Größe der ^{ne Größe} Tauben- Hühner- oder Gänseeyer und zu der ^{u. Beschaffenheit} Schwere von mehrern Pfunden, welche ^{selben} großen Schaden thun. Es gehört aber ein sehr starker Wind darzu, weil sie sonst vermöge ihrer Schwere herunter fallen müßten, ehe sie zu sonderlicher Größe gelanget sind. Es ist daher auch Hagel möglich, dessen Kern ⁱⁿ⁻wendig aus Schnee bestehet, dergleichen man zuweilen wahrgenommen hat. Er entstehet nemlich aus Schneeflocken, welche, indem sie vom Winde getrieben in eine wärmere Gegend kommen, zu schmelzen anfangen, worauf jedoch sogleich die entstandene wässrige Oberfläche gefrieret, weil sie mittlerweile in eine kältere Gegend getrieben werden.

§ 445.

Unter die wässerigen Meteora wird auch ^{Wie vieler-} der Thau gerechnet. Wenn man aber ^{ley Arten} unter dem Thau eine jede Feuchtigkeits ^{vom Thau} versteht, welche den Erdboden, und besonders die ^{es giebt.} Pflanzen benetzt, und vom Regen und Nebel unterschieden ist, auch nicht am heißen Tage, sondern des Nachts und in der Dämmerung sich einfindet: so hat man mit dem Herrn Muschenbroeck folgende Arten zu un-

Der Thau, terscheiden (*). Es giebt 1) einen Schweiß, welcher ein Schweiß welchen die Pflanzen ausdunsten, welcher der Pflanzen am Tage verfliehet, des Nachts aber, da die Thau ist. Atmosphäre kälter und dichter ist, sich auf

den Blättern sammlet, und des Morgens tropfenweise darauf angetroffen wird. Denn man hat Tropfen auf den Pflanzen, z. E. auf Kohl- oder Sallat-Stauden des Morgens angetroffen, wenn man dieselben die Nacht über auf das sorgfältigste mit einem gläsernen Gefässe verdeckt hat. Eben dieses ist an den Weinstöcken in den Gewächshäusern befunden worden. Die Tropfen bilden sich auch deswegen auf unterschiedenen Pflanzen in verschiedener Größe und Lage. Wenn der Tag sehr heiß gewesen, so daß viele dichte Theilgen in der Pflanze aufgelöst, und bis zu den ausführenden Gängen gebracht worden; so wird dieser Thau flüchtig, und weil die flüchtigsten Theile davon fliegen; so nimmt er die Gestalt eines Honigs an. Eine Gattung von solchem Honigthau ist das natürliche Manna. Es steigen

Aufsteigen der Thau aus der Erde.

2) aus dem erwärmten Erdboden, so bald die Sonne untergegangen, und also die Atmosphäre kälter wird, eine Menge wässriger Dünste in die Höhe, welche einen aufsteigenden Thau machen, und welcher an der untern Fläche einer gläsernen oder andern Platte oder Schale wahrgenommen worden.

Ende

Endlich 3) hängen sich des Nachts und in der Dämmerung diejenigen sämmtlichen Dünste in der Atmosphäre wieder zusammen, welche sich nicht allzufern über dem Erdboden erhoben haben, und indem sie langsam zurückfallen, machen sie den von Himmel fallenden Thau aus. Nämlich wenn die Sonne untergegangen, so wird die Luft kälter und dichter. Folglich werden eine Menge Dünste, die zuvor in der Atmosphäre zerstreuet waren, in einen engeren Raum zusammengebracht, welche, so bald sie Tröpfchen von einer gewissen Größe machen, herabfallen § 439, 440. Aber auch diejenigen, welche sich in der dichtern Luft, welche des Nachts da ist, noch halten konnten, müssen des Morgens fallen, wenn die aufgehende Sonne die Atmosphäre verdünnet, und hiermit die Druckkraft vermindert, mit welcher die Lufttheilgen gegen einander streben, und wodurch sie eben die zwischen ihnen schwebenden Wasserdünste hielten. Daher fällt der Thau des Morgens sehr häufig. Es thauet an einem Orte um so viel stärker, je mehr er mit Erdgewächsen bedeckt ist, weil dieselben sehr ausdünsten. Hingegen der Thau, welcher sich auf den Blättern der Bäume und Pflanzen die Nacht hindurch gesammelt hat, zertheilet sich, wenn die Sonne aufgehet, und steigt daher von den Wäldern und Wiesen in Gestalt eines Rauches auf. Es versteht sich in Ansehung aller Arten

Vom Himmel fallen der Thau.

Warum die Wälder und Wiesen des Morgens rauchen.

Beim Thauen des mäß. Fei-

des Thaues, daß kein starker Wind wehen
 muß, wenn es thauen soll.

starker
 Wind we-
 hen.

§ 446.

Ob der Mond den Thau verursacht.

Die Alten haben geglaubt, daß der Mond und die Sterne den Thau hervorbrächten, und daß es im Vollmonde am stärksten thauet.

Dieses Vorgeben ist schon deswegen unglaublich, weil das Mondenlicht, auch wenn es durch die stärksten Brenngläser gesammelt wird, das Thermometrum nicht verändert § 306, und man ihm also keine merkliche Erwärmung des Erdbodens zutrauen kan. Herr Muschenbroeck hat aber auch durch Versuche dasselbe ungegründet befunden.

Warum nicht alle Körper den Thau im gleichen Grade und einmahl, wie das andere annehmen.

Daß ferner Herr Muschenbroeck wahrgenommen, daß manche Körper den Thau häufiger annehmen als andere, manche auch ihn gar nicht angenommen, oder das eine mahl angenommen haben, und das andere mahl nicht, hat er nicht Ursache von einer anziehenden Kraft herzuleiten, bey welcher man doch nichts weiter, als den Effect selbst, gedenket. Der Grund liegt vielmehr theils in der Beschaffenheit der Körper, theils darinnen, daß der Thau selbst an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten einmahl anders ist, als das andere. Z. E. einige Körper, wenn sie einmahl erwärmet worden, erkalten später, als andere, daher sie den Thau nicht so gleich annehmen, sondern durch die ausdünstende Wärme wieder zerstreuen. Ferner nach:

nachdem die Pori eines Körpers häufig sind; kan sich mehr Thau hinein begeben §. 189. Noch weiter kommt es auf die Menge der Berührungspuncte an, welche die Dunsttheilgen an dem Körper finden, weil, wenn deren zu wenig sind, sie von ieder kleinen Bewegung der Luft wieder abgestossen und fortgetrieben werden, daher auch feuchte Körper mehr Thau als trockene annehmen, nemlich weil die Wassertheilgen, so bald sie einander berühren, sogleich in Zusammenhang treten. Da nun der Thau nicht immer von einerley Art ist; so kan auch ein Körper das eine mahl mehr, das andere mahl weniger oder gar keinen, annehmen. Es ist auch ohne Zweifel die Oberfläche der Körper und die sie umgebende kleine Atmosphäre §. 266 nicht zu einer Zeit, wie zu der andern, weil sie sich nach dem Zustande der Erdatmosphäre richten muß. Es ist ein Irrthum, wenn sich einige einbilden, daß der Thau das allerreinste Wasser gebe. Denn es ist begreiflich, daß der Thau nicht reiner seyn kan, als es seine Ursachen zulassen, und daß er daher, weil allerley Theilgen ausdünsten und zurückfallen, niemahls ein reines Wasser geben, bisweilen auch gar schädlich seyn kan. Wenn der gesammlete Thau aufbehalten wird; so giebt er nicht nur einen Bodensatz, sondern das Wasser sieht auch gelblich, und hat nach dem Destilliren einen brandichten oder faulenden Geruch (*),

(*) *Muskenbroek* l. c. § 1540 p. m. 782.

Wenn er
am reinen
sten ist.

welches die Vermischung schwefelichter Theile anzeigt. Doch ist der Thau zu einer Jahreszeit reiner als zu der andern, und man hält mit Grunde den Thau im Maymonat vor reiner, als denjenigen, welcher im heisset Sommer fällt. Denn im May steigt der Thau sehr häufig auf, weil die Säfte, welche ausdünsten, in der Erde sehr häufig vorhanden sind, und gleichwohl die Ausdünstung wegen der gemäßigten Wärme fast ganz wässerig ist. Herr Muschenbroeck versichert, niemals einen Honigthau im May wahrgenommen zu haben. Wegen des Unterschiedes in den Dünsten, welche den Thau erzeugen, ist auch die Abendluft an einem Orte unschädlicher, als an dem andern. Es kommt nemlich darauf an, ob die Abendluft bey nahe bloß wässerig, oder ob sie stark mit schwefelichten oder mineralischen Dämpfen versetzt ist, daher sie z. E. zu Paris vor unschädlich, zu Rom aber vor schädlich gehalten wird (*).

Ob der aus-
schwitzende
Thau dem
Extracte
der Pflan-
zen an
Kraft
gleichgül-
tig ist.

Es ist auch unrichtig, wenn einige meinen, daß der Thau, welcher aus den Pflanzen ausschwiset, dem Extracte derselben an Kraft gleichgültig sey. Denn aus was vor Grunde kan man erwarten, daß durch die Gefäße, wodurch die Natur die unnützen und überflüssigen Feuchtigkeiten abführet, die Spiritus und am feinsten ausgearbeiteten Oele eben sowohl ausgeführet werden?

§ 447.

(*) *Nollet phys. experim. Tom. III p. 273.*

§ 447.

Weil durch die Ausdünstung aus den Bon den Körpern auf dem Erdboden auch solche feurigen Dämpfe aufsteigen, welche durch Zusammenhäufung, Bewegung oder Mischung entzündet werden können § 315, 316; so lassen sich daraus auch die Meteora ignita, oder feurigen Luftbegebenheiten, erklären. Das wichtigste darunter sind die Gewitter. Nämlich wenn eine Menge entzündlicher Dünste in einer großen Gegend der Atmosphäre durch die Bewegung der Luft also zusammentrieben worden, daß durch ihre Zusammenhäufung, oder durch Mischung verschiedener Arten von Materien eine Menge Feuerbehältnisse zerstoßen werden; so entsteht das Wetterleuchten. Es wird daß selbe, wenn es einmahl vorbey ist, so oft wieder von neuem erzeugt, so oft durch die fortwährende Bewegung der Atmosphäre die darzu dienliche Materie in gnugsamer Dichtigkeit versammelt werden kan. Das Wetterleuchten verursacht keinen Knall in der Luft, weil die entzündlichen Materien sanfter abfließen, ohne daß die Luft durch die Zerstreuung fester, nemlich salziger, Körpergen in eine schütternde Bewegung gesetzt wird § 350.

Meteoron.

Wie das Wetterleuchten entsteht.

Warum es ohne Knall geschieht.

§ 448.

Sind hingegen die entzündlichen Materien mit Salpetertheilgen oder irgend andern vermischt, welche durch das Feuer mit

Wie der Blitz und Donner entsteht.

Ges

Geschwindigkeit zertrieben werden, ihre Bewegung durch einen großen Raum fortsetzen, und die umher befindliche Luft in oscillirende Bewegung setzen können; so entsteht ein Blitz, welcher mit einem Knalle, nemlich dem

Vornach
die Weite
der Gewit-
ter zu beur-
theilen.

Donner, verbunden ist. Weil nun die Bewegung des Schalles langsamer als die Bewegung des Lichtes ist § 286, 353; so kann man daraus urtheilen, ob der Ort, wo sich der Blitz entzündet, nahe oder fern ist, wenn man Achtung giebt, ob der Donner sogleich oder einige Zeit hernach gehört wird, nachdem

Wie und
wohin der
Wetter-
strahl fort-
geht.

man den Blitz wahrgenommen. Indem sich der Blitz entzündet; so wird zwar die brennende Materie gegen den Ort des schwächsten Widerstandes so weit fortgetrieben werden, und sich also der Wetterstrahl fortsetzen, so weit es der bey der Entzündung geschehene Stoß, und so weit es der Widerstand der Luft leidet. Hauptsächlich aber setzt sich der Wetterstrahl ohne Zweifel dadurch fort, daß er ein Lauffeuer nach der Richtung anzündet, in welcher er solche Materie antrifft, welche zur Entzündung geschickt ist, auf die Art, wie etwan auf dem verbrannten Papiere die glimmenden Funcken sich in der Direction fortzubewegen scheinen, wo sie die leichteste Nahrung des Feuers antreffen. Es ist daher

Unterschied
der Blitze
und davon
abhängende
unterschiedene
Wirkungen.

nicht beständig ein Blitz von eben der Art, wie der andere, sondern es kommt auf die Beschaffenheit der entzündeten und bey der Entzündung zugleich fortgetriebenen Materialien.

an.

an. Hiernach richten sich deswegen auch die Wirkungen desselben. Weil die meisten Wetterstrahlen durch keinen sehr grossen Raum fortgehen, indem nicht leicht Materie genug darzu vorhanden ist; und weil auch theils die entzündliche Materie nicht immer bequem in gerader Linie hinter einander liegt, theils der Bewegung des Strahles von der Luft widerstanden wird; so ist daher die abweichende Bewegung der Wetterstrahlen herzu-
Warum die Bewegung des Strahls in der Richtung ab- weicht.

§ 449.

Der Druck der Wolken nebst dem Winde dient zur Entzündung des Blitzes, weil dadurch die entzündlichen Materien zusammen gehäufet, und diejenigen, welche effervesciren und dadurch Feuer erzeugen können, gehörig vermischt werden. Weil aber, wo sich ein-
Wodurch der Blitz entzündet wird.
 mahl der Blitz entzündet, auch die Luft theils verdünnet, theils umher bewegt, und überhaupt die Atmosphäre verändert wird; so werden die heftigen Blitze selbst eine Ursache, daß die Regenwolken ihr Wasser ausgießen, und die weiter unten befindlichen Wasserdünste ebenfalls aufsteigen, sich zusammenhängen und im Regen herabstürzen § 443. Hierdurch wird demnach die entzündliche Materie in der Atmosphäre vertheilt, und dem Gewitter gesteuert. Die meisten Blitze entstehen nicht allzu hoch über dem Erdboden, und Leute, welche währenden Gewitters sich auf der Spitze eines Berges über den Wolken
Wie die Blitze selbst eine Ursache zum Regen und zur Vertheilung der Gewitter werden.
Die Blitze entzündeten sich nicht hoch über dem Erdboden.

Naturl.

Arr

besuns

Die Blitze
kommen
nicht aus
den Wol-
ken, als aus
einem Be-
hältniſſe.

befunden, haben nichts davon wahrgenommen. Es ist ganz falsch, wenn man sich die Gewitterwolken als ein Behältniß vorstellt, aus welchem der Blitz allezeit herausfähret. Der Blitz kan nur aus den Wolken kommen, wenn die schwefelichten Dünste so hoch aufgestiegen sind. In den meisten Fällen aber scheinen die Wolken nur eine veranlassende Ursache zur Entzündung der Materie des Blitzes zu seyn, welche in der ganzen Atmosphäre unter ihnen zerstreuet ist. Es läßt sich dieses theils aus den Ursachen des Blitzes begreifen, theils lehren es die Umstände. Denn, wenn ein Gewitter entstehen will; so leiden gar viele Körper große Veränderungen, welche eine Veränderung beweisen, die in der ganzen Atmosphäre vorgehet. Man hat auch bisweilen Blitze und Donner bey heiterem Himmel bemerkt, in gleichen Blitze, welche in der Erde, oder nahe dabey sich entzündten, und in die Höhe steigen (*). Und was ist solches zu verwundern, da die Ursachen der Entzündung und des Fortganges eines Strahles auf diese Weise eben sowohl stat finden. Doch hat man deswegen nicht Ursache, alle Blitze vor dergleichen zu halten, und ihnen ein Aufsteigen aus der

(*) Dergleichen hat Scip. Maffei und der Abt Lioni wahrgenommen. Siehe E. Fried. Richters Tr. de natalibus fulminum p. 6 &c. welcher auch noch andere Exempel anfähret p. 31 &c.

der Erde anzudichten, welches der Erfahrung widerstritte.

§ 450.

Wenn nun die zum Fortbrennen des Wet- Wie das
terstrahles bequeme Materie in einer Linie Einschla-
hinter einander liegt, welche auf einen Kör- gen des
per, oder auf eine Gegend des Erdbodens, zu- Wetters
geht; so wird der Blitz als ein Lauffeuer geschiehet.
dahin geleitet werden. Eben dieses wird ge-
schehen, wenn in gewissen Fällen eine ent-
zündete Materie des Blitzes gegen einen
Körper deswegen fortbeweget wird, weil sie
aus irgend einer Ursache in dieser Bahn den
geringsten Widerstand findet. Hierzu kan
noch kommen, daß eintge Materie, die sich
sogleich nicht entzündet ließ, mit fortgerissen
wird, welche sich aber nach der eine Zeitlang
fortgesetzten schnellen Bewegung, und einer
geschehenen großen Zusammenhäufung und
Mischung zuletzt desto heftiger und mit größ-
serm Nachdrucke entzündet. Hiermit wird
demnach das Einschlagen des Blitzes ver-
ständlich. Die Wirkungen aber, welche der Was der
Strahl sodann verursacht, sind theils aus der Grund ist
verschiedenen Beschaffenheit der Materie des von den
Strahles, und der getroffenen Körper, theils verschiede-
aus der Luft und der schnellen Ausdehnung nen Wir-
und Bewegung derselben herzuleiten. Manche kungen des
Strahlen werden zum Zünden geschickter seyn, einschla-
wenn die schwefelichte Materie dabey häufi- genden
ger zugegen ist. Andere werden schwerlicher Wetter-
zünden, aber mehr schmettern, wenn die sal- strahles.
petrigen Zündende
Strahlen. Schmet-
ternde Strahle.

Schmel-
zende
Strahlen.

Warum
die Wetter-
strahlen in
unterschie-
denen Kör-
pern unter-
schiedene
Wirkung
thun.

petrigen oder andere diesen gleichgültige Theil-
gen häufiger da sind. Manche werden be-
sondere Arten von Körpern, z. E. Metalle,
zu schmelzen am geschicktesten seyn, weil sie
Theilgen bey sich führen, welche darzu ein
Menstruum abgeben, und deren Wirkung
durch die Gewalt des Feuers unterstützt
wird. In die dichten Körper dringet das
Feuer überhaupt häufiger ein, als in die porö-
sen § 257, 308. Da nun zur Entzündung eine
gewisse Zeit gehöret; so ist es begreiflich, wie
z. E. das Feuer des Blitzes, da es sich durch
die porösen Körper schnell durchbeweget, den
Degen in der Scheide schmelzen kan ohne die
Scheide zu verletzen. Da ferner die Mate-
rie der Wetterstrahlen stets unterschieden ist,
und wir auch alle Arten von Menstruis und
von Nahrung des Feuers nicht zu erkennen
vermögen; so ist es nicht zu verwundern, daß
die Wirkung eines Blitzes gegen unterschied-
liche Körper so unterschieden sind, und daß
sie auch zu einer Zeit anders als zur andern
erfolgen. Wenn z. E. der Blitz Schafe er-
schlagen hat, an denen die Wolle nicht ange-
zündet worden, die Gebeine aber in kleine
Stücken zerschmettert gefunden worden (*);
so scheint dieses zu beweisen, daß der Strahl
kein zündender, sondern ein schmetternder ge-
wesen, in welchem aber eine besondere und sel-
tene

(*) Herrn von Wolf Gedanken von den Wir-
kungen der Natur § 331. aus den Bres-
lauischen Sammlungen 1718.

tene Mischung von Materie da gewesen ist. Hingegen wenn der Blitz das Wasser in einem Glase warm gemacht hat (*); so scheint daraus zu folgen, daß dieser Strahl zu der Art der zündenden gehört habe, wenn er eine bequeme Materie darzu vor sich gefunden hätte.

Die Luft ist bey der Erklärung der Wirkungen des Blitzes auch sehr in Betrachtung zu ziehen. Denn ihre Wirkungen sind erstaunlich, wenn sie mit gnugsamer Geschwindigkeit, wie bey dem Blitz geschieht, ausgedehnet wird, daher sie Menschen vertäuben, feste Körper zerschmettern, Steine und Gesteine abreißen kan, nemlich wenn sie in eine dahinter befindliche Höhlung schnell eingepresset und darinnen stark verdichtet worden, und sich hernach gegen alle Seiten auszubreiten in Bewegung ist, da sie denn gegen die Theile des einschliessenden Raumes nach Proportion der Fläche wirken muß, u. s. w. Zur Erläuterung der Wirkungen des Blitzes dienen theils einige Versuche, theils verschiedene zufälliger Weise wahrgenommene Begebenheiten (**).

Was die Luft vor einem Einfluß in die Bestimmung der Wirkungen des Blitzes hat.

Nr 3

§ 451.

(*) l. c. § 328.

(**) Vergleichen führet der Herr von Wolf aus Hofmanns observatt. Physicochemicis an von einer Retorte mit Balsamo sulphuris terebinthinato, welche vom heftigen Feuer zersprungen, und eine dem Donnersatzahl ähnliche Wirkung verursacht hat, ingleichen aus der Breslauischen Samml.

§ 451.

Wie die
Menschen
vom Blitze
getödtet
werden
können.

Wenn Menschen vom Blitz getödtet werden; so kan es auf mancherley Art geschehen. Bisweilen erfolget der Tod nur vermittelst des Schreckens, bisweilen durch eine Erstickung vermittelst der schwefelichten Dämpfe, damit die Luft umher plötzlich erfüllet wird. Bisweilen werden an denen vom Blitze Erschlagenen blaue oder rothe Streiffen gefunden, welche ein eingedrungenes Feuer bezeichnen, wodurch vermuthlich Nerven, die zum Leben unentbehrlich waren, verletzet worden. Es mangelt auch nicht gänzlich an Exempeln, ob sie wohl höchst rar sind, daß menschliche Körper durch den Blitz so angezündet worden, daß sie hernach fort gerauchet haben, und endlich fast ganz in Asche zerfallen sind (*). Es scheint aber darzu nicht nur eine seltene Art von Materie des Blitzes, sondern auch eine besondere Art von Körpern zu gehören, welche sehr viel phosphorartiges enthalten müssen. Davon aber daß ein Mensch oder Thier vom natürlichen Blitze

Sammlung von Natur- und Medicinischen sichten von einem aus dem Backofen auslaufenden Feuer. Siehe desselben Gedanken von den Wirkungen der Natur § 326, und die Versuche 2 Th. § 127. Es dient auch schon das Schießpulver und Aurum fulminans § 413 zur Erläuterung. Mehrere Exempel siehe in Wuschenbroecks elem. phys. § 1341.

(*) Hamburg. Magazin 1 B. 3 St. p. 286.

Blitze gar sollte sogleich verzehret worden seyn, hat man kein glaubwürdiges Exempel. Die ^{Was von} ehemahls vorgegebenen Donnerkeile ^{Donner-} wird ^{keilen im} iedo wohl niemand vor etwas weiter als vor halten.

ein Nährgen halten, da ihr Daseyn unbeswiesen ist, da ferner die erweislichen Wirkungen des Blitzes sich damit nicht vergleichen lassen, und endlich ihre Erzeugung ganz unbegreiflich ist, und man über dieses nähere Gründe angeben kan, wie durch eine Verwirrung das Nährgen entstanden ist (*).

Aus den angeführten Ursachen der Gewitter ^{Zu welcher} ist auch begreiflich, warum sie nur entstehen, ^{Zeit die} wenn die Luft geraume Zeit mit schwefeligen ^{Gewittern} Dünsten häufig angefüllt worden, und ^{erfolgen.}

warum sie daher ordentlicher Weise nach schwülen Sommertagen folgen. Wenn die ^{Wodurch} vorgegebenen Wetterscheiden (**) richtig ^{die Wetter-} sind; sollte auch der Grund derselben vielleicht ^{scheiden} darin liegen, daß um dieselbe Gegend ^{möglich} sind.

eine Menge Dünste aus dem Erdboden beständig aufzusteigen pflegen, welche keine Materie des Blitzes abzugeben geschickt sind, und welche daher nicht nur machen, daß kein Wetterstrahl darauf zugehen kan, sondern

Nr 4 auch

(*) S. Herrn Prof. Hollmanns introd. in philos. P. II § 640. Herrn D. Walchs philos. Lexicon 1 Th. p. 559.

(**) Dergleichen soll z. E. um Rösen im Raumburgischen seyn, wie Hr. D. Nicol. Börner im Seinselbst, Ärzte 1 Th. p. 217 anführet.

1000 Cap. V Von der Atmosphäre,

auch eben deswegen die Materie der Gewitter
umher zertheilen?

§ 452.

Wie die
übrigen
feurigen
Zufterſchei-
nungen zu
erklären
ſind.

Wenn man ſich auf die icho kürzlich ent-
worfenen Art den Urfprung der Gewitter deut-
lich vorgeſtellt hat; ſo werden die übrigen
feurigen Zufterſcheinungen kaum noch einer
beſondern Erklärung nöthig haben. Man
nehme nur noch hinzu, daß in gewiſſen Fäl-
len ſolche Dünſte, welche verbrennliche Ma-
terie enthalten, und durch die Zusam-
mehäufung oder Miſchung entzündet werden
können, in einem mäßigen Raume alſo ver-
ſammelt werden, daß ſie, weil ſie flebrichter
Art ſind, einen dünnen jedoch noch zusam-
menhängenden Körper ausmachen, welcher
auch, nachdem er entzündet worden, biswei-
len eine geraume Zeit brauchen kan, ehe er
ganz abbrennet. Es kommt hernach auf die
Beſchaffenheit der Materien an, welche die
Feuerbehältniſſe ausmachen, ob dieſelben
ohne merkliche Erſchütterung der Luft zer-
trieben werden, oder ob bey der Zerſtreuung
des feurigen Körpers ein Knall erfolgen muß,
Dieses vorausgeſetzt werden ſich die feurigen
Kugeln, welche ſich bisweilen in der Atmo-
ſphäre haben ſehen laſſen, die großen und klei-
nen Irlichter, das Sternſchneuzen, die flie-
genden Drachen, Caſtor und Pollux, die
Ignes lambentes u. d. g. leicht erklären laſſen,
welche einzeln durchzugehen jetzt zu weltläuf-
tig

sta ist. Gludd und Brussaſſaus ſagen, daß ſie die heruntergefallene Materie von den ſogez nannten fallenden Sternen zäh, flebricht und weißgelb befunden haben (*). Daß die Irlichter aus dergleichen zählen und flez brichten Materie beſtehen müſſen, kan man unter andern ſchon aus den Quertern ſchließ ſen, wo ſie ſich ſehen laſſen. Auf die andern feurigen Meteora kan man aus dieſen nach der Analogie ſchließen, woben nur noch die iedesmahligen beſondern Gründe, welche die Umſtände an die Hand geben, zu Hülfe zu nehmen ſind.

§ 453.

Weil das Licht, indem es durch Körper von verſchiedener Dichtheit gehet, gebrochen, und auch an den undurchdringlichen Pun- cten zurückgeworfen wird § 290; ſo müſſen auch die in der Luft ſchwebenden Dünſte zu mancherley Erſcheinungen vom Lichte und von Farben Anlaß geben können, welche Me- teora emphatica § 441 genennet werden. Wenn das Licht in den herabfallenden Regen- tropfen in Farben § 294. ic. gebrochen wird; ſo entſtehet der Regenbogen. Die Son- nenſtrahlen ſind alle als parallel anzuneh- men. Man ſtelle ſich nun einen Sonnen- ſtrahl vor S A (Fig. 41.) welcher in den Res- gentropfen A hineingeht, und an der hinter- ſten Fläche deſſelben zurückgeworfen wird,

Von den
emphati-
ſchen Me-
teoren.

Wie der
Regenbo-
gen entſte-
het.

Nrr 5 und

(*) Muſchenbroek elem. phyſ. § 1327.

1002 Cap. V Von der Atmosphäre,

und sodann in das Auge eines Zuschauers in O kömmt, welcher ihn ansiehet und die Sonne S hinter sich hat. Man stelle sich ferner eine andere Linie oder einen andern Sonnenstrahl C B vor, dessen Richtung mitten durch das Auge dieses Zuschauers von der Sonne gehet, welche er jetzt hinter sich hat. Wenn der Winkel, welchen der eingefallene und der zurückgeworfene Strahl machet S A O, (und also auch der Winkel A O B, welchen der zurückgeworfene Strahl mit der aus der Sonne durchs Auge gezogenen Linie machet, als welcher jenem gleich ist) $40^{\circ} 17'$ ist; so werden die Strahlen, die am meisten gebrochen werden, ins Auge zurückgeworfen, und stellet sich die violetblaue Farbe vor. Sobald aber der Winkel $42^{\circ} 2'$ wird; so ist er der größte, unter welchem die Strahlen, die am wenigsten gebrochen werden, nach einer einzigen Reflexion ins Auge kommen können, welche demnach die rothe Farbe vorstellen werden. In dem Zwischenraume werden die andern Farben erscheinen, welche, wenn man von dem innern Rande des Regenbogens gegen den äussern fortgehet, in dieser Ordnung folgen: violet, purpurfarben oder Indig, blau, grün, gelb, orange, roth. Auf diese Weise wird der eigentlich sogenannte Regenbogen erzeugt, dessen Farben man unter den gehörigen Bedingungen auch in den fallenden Tropfen des springenden Wassers, oder in einer gehörig aufgehängten Kugel voll Wasser sehen kan.

§ 454.

Ferner wenn der vorhin beschriebene Winkel FOB (Fig. 42.) $50^{\circ} 57'$ ist; so ist er der kleinste, unter welchem die Strahlen, die am wenigsten gebrochen werden, und also roth vorstellen, nach einer zweifachen Reflexion ins Auge kommen können, indem nemlich der unten bey G in den Regentropfen A einfallende Strahl GS an der hintersten Fläche in D reflectirt, und hinauf gegen E geworfen, weiter oben in E aber nochmal reflectirt wird, und sodann in F aus dem Regentropfen heraus und nach dem Auge des Zuschauers in O gehet. Diejenigen Strahlen aber, welche am meisten gebrochen werden, welche also blau machen, erfordern, daß der Winkel wenigstens $54^{\circ} 7'$ seyn muß, wenn sie ins Auge kommen sollen. Unter diesen Bedingungen entstehet der obere Nebenregensbogen, dessen Farben, weil die Reflexion die Strahlen schwächet, indem allezeit ein Theil des Lichts anderswohin geleitet wird, schwächer sind. In dem Zwischenraume zwischen diesen bestimmten beyden Höhen entstehen die übrigen Regenbogenfarben. Jedoch folgen sie sämmtlich, wie von sich selbst erhellet, in umgekehrter Ordnung, gegen diejenigen zu rechnen, die sich in dem eigentlichen Regenbogen vorstellen. Nemlich Roth ist in dem innern Theile des Nebenbogens die unterste, und Violet in dem äußersten Theile desselben die oberste Farbe. Die rothe Farbe

Wie der obere Nebenregensbogen entsteht.

grün

1004 Cap. V Von der Atmosphäre,

Breite des
Regenbo-
gens.

gränzet demnach an den Zwischenraum zwi-
schen den beyden Regenbogen zu beyden Sei-
ten. Wäre die Sonne nur ein Punct; so
müßte die Breite des innern Regenbogens
 $1^{\circ} 49'$, und die Breite des äußern Regenbo-
gens $3^{\circ} 10'$, der Abstand beyder Bogen von
einander aber $8^{\circ} 55'$ seyn. Durch die Breite
der Sonne aber wird die Breite der Bogen
um einen halben Grad vermehret, und der
Abstand beyder Bogen um einen halben Grad
vermindert. Man findet daher die Breite
des innern Bogens $2^{\circ} 15'$, die Breite des
äußern aber $3^{\circ} 40'$ und den Abstand beyder
von einander $8^{\circ} 25'$ (*).

§ 455.

Warum
der Regen-
bogen ei-
nen Cirkel-
bogen ma-
chet.

Wovon
dessen Grö-
ße abhan-
get.

Weil nun eben die Gründe von Erschei-
nung der Farben sich ringsumher auf alle die
Regentropfen schicken, welche dem Auge un-
ter den gesetzten Winkeln erscheinen; so be-
greiffet man daraus, wie die Erscheinung ei-
nes Cirkelbogens entsteht. Derselbe ist
größer oder kleiner, nachdem theils die Sonne
hoch stehet, deren Höhe vermöge des vorigen
niemahls über 42° seyn darf; (Denn wenn
HZ die Horizontallinie ist, so ist (Fig. 41) der
Winkel COZ = HOB die Sonnenhöhe.
Es ist aber HOB kleiner als AOB), theils
nachdem eine gnugsame Menge von Materie,
nemlich von fallenden Regentropfen, vorhans-
den

(*) Newtoni Optice p. 122. &c. Muschen-
brock Essai de Physique T. II p. 809 &c.

den ist. Je schwärzer der Himmel von Wolken ist, und je heller doch ihnen gegenüber die Sonne scheint, desto heller werden die Regenbogenfarben erscheinen, welche sonst durch die Einmischung fremdes Lichtes matt werden. Herr Muschenbroeck berichtet, daß bisweilen auch noch ein Nebenregenbogen innerhalb dem eigentlich so genannten erblicket werde, in welchem die Farben ebenfalls umgekehrt stehen. Es geschehe aber solches selten, weil dazu ein sehr schwarzer Himmel erfordert werde (*). Man hat auch zuweilen Regenbogen, jedoch von schwächern Farben, bey Mondenscheine wahrgenommen (**).

Wenn die Regenbogenfarben am hellsten sind.

§ 456.

(*) elem. phys. § 1264, 1282.

(**) Vor der Sündfluth hat es vermuthlich nicht geregnet, oder doch nicht in dem zu Entstehung eines Regenbogens gehörigen Grade, sondern die große Veränderung, welche die Erdfugel bey der Sündfluth erlitten, hat erst den jetzigen Zustand derselben nach sich gezogen. Es giebt auch noch sehr große Länder, z. E. Aegypten und die Barbaren, wo es fast gar nicht regnet. Da Gott deswegen eine natürliche Begebenheit zum Denckmahle seines Gnadenbundes in damaligen Zeiten setzen wolte; so schickte sich der Regenbogen eben dazu, weil er etwas ist, das erst von der Veränderung der Erde durch die größte Wasserfluth seinen Ursprung hatte, und welches doch sehr angenehm in die Sinne fällt. Vergl. 1 B. Mos. II, 5. VII, 9, 11. VIII, 2.

Woher die Höfe und Nebensonnen entstehen. Die Höfe, welche am öftersten um den Mond, selten um die Sonne, manchemahl auch um die hellsten Sterne wahrgenommen werden (*), und bisweilen nur weiß, bisweilen gefärbt erscheinen, haben ihren Grund ebenfalls in einer Brechung des Lichtes, welche in denen in der Luft schwebenden Dünsten geschiehet. Denn daß sie nicht von einer die Gestirne selbst umgebenden Materie herkommen, sondern ihren Grund in unserer Atmosphäre haben, ist daraus unleugbar, weil sie, wenn sie an dem einen Orte erscheinen, doch an einem andern, der nur etliche Meilen davon liegt, nicht gesehen werden; ferner weil sie nur bey stillem Wetter und bey trübem und dunstiger Luft entstehen, und hingegen durch den Wind vertrieben werden; und endlich weil sie auch vielmahl während der Zeit, da sie sich sehen lassen, ihren Durchmesser verändern. Von ähnlichen Ursachen sind die Nebensonnen herzu-leiten, welche sich bisweilen nebst gefärbten oder weissen Bögen

(*) Um den Hundstern und Jupiter sind sie von 2 bis 5° im Durchmesser wahrgenommen worden. Um den Mond sind einige im Durchmesser auch nicht größer gewesen. Andere aber sowohl um die Sonne als um den Mond sind viel größer bis auf 90° und drüber erschienen. *Muschenbroek elem. phys. § 1286. Newtoni Optice p. 247.*

gen am Himmel haben sehen lassen (*). An den Dünsten in der Atmosphäre liegt es auch, daß der Mond, oder auch selbst die Sonne, bisweilen sehr blaß aussieht. Ingleichen kommen die Streiffen und Strahlen daher, welche die Sonne bisweilen, sonderlich gegen Abend im Sommer hervorzuschießen scheinet, welche oben schmähler sind, und gegen die Erde zu breiter werden, und bey deren

Warum Sonne u. Mond bisweilen blaß aussehen. Woher die Streiffen kommen, da man sagt, die Sonne stehe über Wasser.

Er:

(*) Man sehe davon unter andern Muschenbroeks elem. phys. § 1286 &c. Zur Erklärung der Höfe hat Hugenius Hagelkörner angenommen, welche inwendig einen Kern von Schnee haben. Herr Muschenbroek aber bemerkt, daß sie auch bloß aus Dünsten begreiflich sind, in denen das Licht, eben so wie in den Seifenblasen, in Farben gebrochen wird. Die Nebensonnen aber erkläret er mit Hugenio aus länglichen Eisstückgen, welche in der Luft perpendicular hangen, und da das obere Stück cylindrisch ist, und inwendig einen Kern von Schnee enthält, unten aber ist ein kugelförmiges Stückgen Eis daran befindlich, welches von dem an der Seite herabgeflossenen geschmolzenen Schnee entstanden, welcher unten ein Tröpfgen formiret hat, aber hernach gefroren ist. Die Nebensonnen werden ebenfalls selten aus Distanten, die weit von einander entfernt sind, zugleich gesehen. Wenn sie erscheinen sind; so ist es gemeiniglich im Winter geschehen, wenn es mittelmäßig gefroren; und wenn sie verschwunden sind, hat es gemeiniglich geregnet, oder es ist ein aus länglichen Spiculis bestehender Schnee gefallen.

1008 Cap. V Von der Atmosphäre,

Erscheinung man im gemeinen Reden spricht, daß die Sonne Wasser ziehe. Es sind nemlich dieselben erleuchtete Dünste, welche von dem durch die Zwischenräume erläuter Wolken durchfallenden Sonnenlichte erleuchtet werden, und einem Zuschauer, welcher von der Seite und in einiger Entfernung steht, eben so sichtbar werden, wie man die Sonnenstrahlen sieht, wenn ein Sonnenstrahl durch eine kleine Oeffnung in ein dunkleres Zimmer fällt.

§ 457.

Von den
Nordlicht-
tern.

Sie sind
ein ge-
mischtes
Meteoron.

Zu welcher Art von Meteoris aber soll man wohl die Nordlichter rechnen, welche sich bisher seit 1716 stärker und häufiger als ehemals haben sehen lassen? Wenn man einige Nachrichten davon mit einander vergleicht (*), und auf die sehr unterschiedenen Umstände merket, mit denen sie erscheinen; so wird man schwerlich anders verfahren können, als daß man das Nordlicht, überhaupt davon zu reden, vor ein gemischtes Meteoron erkennen muß, welches bisweilen bloß leuchtend oder emphaticum, bisweilen aber, und vielleicht mehrentheils, zugleich feurig ist, welches letztere auch wiederum Grade leidet.

Nach:

(*) Herrn von Wolf vernünftige Gedanken von den Wirkungen der Natur § 334 &c. Muschenbroek elem. phys. § 1315. Jo. Nic. Frobesii nova & antiqua luminis & aurora borealis spectacula p. 138 &c.

den Dünsten und Meteoron. 1009

Nachdem die Erscheinung von der einen oder andern Art mehr an sich hat, werden auch die Wirkungen anders werden. In Annahme einer Meinung davon hat man nicht nur dahin zu sehen, daß man die Licht- und Feuererscheinungen daraus erklären kan, sondern auch darauf insonderheit, warum es in den nördlichen Gegenden bemerkt wird, und warum in vorigen Zeiten nur sehr selten etwas dem Nordlichte ähnliches wahrgenommen worden, da es doch, und zumahl im vorigen Jahrhunderte, an Leuten nicht gefehlet hat, welche den Himmel sehr fleißig beobachtet haben.

Worauf in der Erklärung der Ursachen zu sehen ist.

§ 458.

Wiefern also das Meteoron emphaticum ist; so muß man es sich so vorstellen, wie es Herr Professor Grobes (*) erkläret hat, ob man ihm wohl darinnen nicht Beifall geben kan, daß er solches vor die zureichende Ursache der Nordlichter überhaupt auszugeben scheint. Indem nemlich eine Menge gefrorne wässerige Dünste als kleine helle Spiegel das Licht zurückwerfen, welches auch des Nachts noch in die Atmosphäre gebrochen wird, und insonderheit dasjenige, welches von dem Schnee der Nordländer gegen sie reflectirt worden; so entsteht ein heller Schein in Norden, und indem dieselben durch einen sanften

Ursachen des Nordlichtes, wiefern es ein emphatisches Meteoron ist.

(*) vid. Spectacula auroræ borealis p. 158.

1010 Cap. V Von der Atmosphäre,

Ursachen
desselben,
wiefern
das Meteoron
feurig
ist.

sanften Wind weiter herauf getrieben werden, so geben sie einen Schimmer, und werfen schwache Strahlen. Hiermit stimmt überein, daß auf dergleichen Nordlichter mehrertheils Kälte zu erfolgen pfleget. Die übrigen Umstände der Nordlichter müssen erfolgen, wenn und wiefern das Meteoron zugleich von feuriger Art ist. Es bestehet nemlich sofern aus einer Entzündung feuriger Ausdampfungen und ist so zu reden ein unreifes Gewitter. Von was vor Art diese Ausdampfungen sind, und ob sie alle oder auch meistentheils schwefelicht und salpetrig sind, läßet sich nicht bestimmen, weil es der Arten von Dämpfen, und wie aus der Zusammenhäufung und Vermischung mehrerer Feuer erzeugt werden kan, gar zu viel giebt. Wenn dergleichen Dünste sich in einem grossen Raume gleichförmig entzünden, und nicht merklich beweget werden; so entstehet nur ein lichter Himmel. Zu der Zeit, wenn dieses geschiehet, scheint sich die Materie in der Atmosphäre sehr hoch zu befinden.

Wie ein
lichter
Himmel
entstehet.

Wie Strahlen
entstehen.

Entzünden sie sich aber strichweise, nemlich, jedesmahl an dem Orte, wo sie häufiger und gröber sind; so entstehen Strahlen daraus. Dieselben entstehen bisweilen aus einer Wolke, bisweilen nur aus einem lichten Bogen, innerhalb dessen der Himmel düster erscheineth, doch so, daß man die Sterne noch sehen kan, bisweilen aber auch da, wo der Himmel heiter siehet. Ob das Licht derselben mit

Satz

Farben erschietet, wird theils auf die Beschaffenheit der entzündeten Dünste § 307, theils auf die Dünste ankommen, die sich in der Luft befinden, und durch welche das Licht zu uns hergebrochen wird § 296, 297.

§ 459.

Daß aber das Nordlicht nur in den nördlichen Gegenden gesehen wird, (wiewohl es bisweilen ziemlich weit herauf kommt, da es denn in den Ländern, die sehr weit gegen Norden liegen, ihnen auch gegen Mittag erscheint) kan zweyerley Ursache haben. Einmahl kan es daran liegen, daß die Dünste in der kältern und also dichtern Luft dichter zusammen gebracht wer- 2, welche sich in einer wärmern, und folglich dünnern zerstreuen, und demnach nicht entzündet werden. Dieses scheint der feurige Himmel im Jahr 1737, welchen man fast in ganz Europa zugleich hatte, zu bestätigen. Denn weil wir zuvor lange Zeit nasses Wetter hatten, und es dann auf plötzlich gefror; so kan man annehmen, daß theils die feurigen Dünste in der Luft, welche zuvor mit den wässerigen noch vereinigt blieben, abgesondert und dichter zusammengebracht worden, theils daß sie durch den nach dem Froste aus der Erde ungehindert ausdampfendem Schwefel, welcher sich zuvor gesammelt hatte, vermehret worden. Nachdem sie aber dichte genug geworden und unter einander in eine Art von Gährung ge-

Wo von die Farben derselben abhängen.

Warum das Nordlicht nur gegen Norden erscheint.

Erste Ursache.

Ursprung kommen, haben sie sich entzündet. **Nach** noch andere muthlich entstehen aus eben dieser Ursache
Feuer- auch andere Feuerzeichen, die man in allerley
zeichen. Himmelsgegenden bisweilen wahrnimmt.

Andere Ur- Die andere Ursache, warum die Nordlichter
sache. nur im Norden zum Vorschein kommen, kan
darinnen liegen, daß daselbst eben die zur Er-
zeugung der Dünste von solcher Art nöthige
Materie von der Erdfugel zu gewissen Zei-
ten häufig aufsteiget. Weil nun die Nord-
lichter nur seit kurzer Zeit häufig erschienen
sind; so muß in der Erdfugel selbst eine merk-
würdige Veränderung durch Erdbeben oder
andere verborgene Ursachen vorgegangen
seyn, welche nun dergleichen Ausdampfung
häufig nach sich zieht. Ohne eine solche
Ausdünstung einer besondern Materie aus
gewissen Gegenden in Norden sind alle Er-
klärungen der Nordlichter unzulänglich, weil
die Beweise, welche aus den allgemeinen in
der Atmosphäre liegenden Ursachen herge-
nommen werden, ohne dieselben sämmtlich zu
viel beweisen. Denn würde nicht ohne die-
selben wenigstens folgen, daß die Nordlichter
zu allen Zeiten gleich gewöhnlich gewesen seyn
müßten, welches wider die Erfahrung ist?
Ja, wie einige Gelehrte die Ursachen dersel-
ben angeben, würde gar folgen, daß sie gegen
alle Weltgegenden gesehen werden müßten,
welches noch weniger geschieht.

Das VI Capitel. Von dem Weltgebäude.

§ 460.

Wenn wir uns mit unsrer Betrachtung am Him-
mel sind noch weiter bis in den Himmels-
raum über die Wolken erheben; so treffen wir daselbst die Sonne, den Mond und die Sterne an. Die Sonne ist derjenige beständig leuchtende Himmelskörper, welcher uns das Tageslicht giebt, auch die Erde erwärmet. Sie verursacht das Licht durch einen Stoß des Aethers, welchen die innerliche Bewegung der flüssigen Materie verursacht, welche wenigstens den größten Theil der Oberfläche der Sonne einnimmt § 287. Die Beschaffenheit dieser Materie, und ob sie dem gemeinen Feuer völlig ähnlich ist, läßt sich nicht ausmachen. Sie gilt wenigstens in Absicht auf uns dem Feuer gleich, und kan unterdessen also genennet werden. Man hat in den neuern Zeiten Flecken in der Sonne wahrgenommen, welche undurchsichtige, irreguläre und auch veränderliche Körper sind, weil man bisweilen einen, bisweilen mehrere, manchemahl auch etliche Jahre gar keinen wahrgenommen (*). Aus demjeni-

gen

(*) J. E. in der Hist. de l'Acad. R. 1713 p. 90 edit. Amst. wird berichtet: „Die Zei-
ten

gen Flecken, welche so lange gedauert haben, daß sie ordentlich in der Sonnenscheibe von Abend gegen Morgen fortgerückt sind, sich an dem einen Rande verloren haben und ungefahr nach 15 Tagen wiedergekommen sind, nachdem sie vorher in der Sonnenscheibe 12 Tage sichtbar gewesen waren, hat man theils geschlossen, daß sich die Sonne ungefahr in 27 Tagen um ihre Ase drehet, theils daß die Flecken solche Körper sind, die sich in einer Entfernung von der Sonne befinden (*).

Die Drehung der Sonne um ihre Ase.

Was die Sonnenflecken sind.

Die Drehung der Sonne um ihre Ase ist aus denen § 253 erklärten Ursachen begreiflich, obgleich die Zeit derselben nicht genau zu bestimmen ist, weil die Flecken ohne Zweifel auch eine eigene Bewegung haben. Die Sonnenflecken selbst aber müssen ungeheurer grosse Körper seyn, welche aus einer aus der Sonne selbst aufsteigenden Materie entstehen, und soweit mit unsern Wolken verglichen

„ten der Erscheinung der Sonnenflecken
 „richten sich nach keiner Regel. Man hat
 „3: E. seit 1695 bis 1700 keinen gesehen.
 „Seit 1700 sind unsere Historien voll davon
 „gewesen bis 1710, da man nicht mehr als
 „einen gesehen hat. Es scheint, daß sie
 „ihre Endschafft erreicht haben. 1711 und
 „1712 hat man keinen wahrgenommen,
 „und 1713 ist nur im Monat May ein
 „kleiner erschienen.

(*) Wolffii elem. astron. § 411 &c. Hrn. Heinrich Kühns Abhandlung von den Sonnenflecken in den Versuchen der Danziger Gesellschaft, 1 Th. p. 387.

hen werden können, ob diese wohl der Größe nach mit jenen in keine Vergleichung zu setzen sind. Es stimmt damit überein, daß sie gemeiniglich in der Mitten dichter und schwärzer sind, und gegen den Rand zu heller aussehen, nemlich weil sie daselbst dünner sind, und Licht durchlassen, dergleichen wir auch an unsern Wolken sehen. Hieraus erhellet zu-
gleich, daß die Sonne mit einer Atmosphäre ^{Atmosphäre der Sonne.} umgeben ist, in welcher die ausdünstende Materie schwimmen kan. Von derselben leitet ^{Zodiacal-} man auch den Zodiacalschein her; d. i. die-
jenige lichte Erscheinung, welche sich von der Sonnen ab unter einer linsenförmigen Gestalt durch die Kreise des Mercurius und der Venus ausdehnet, und sich bisweilen bis an die Erdbahn, und noch weiter ausbreitet. Man schreibet nemlich dieselbe sehr subtilen Dünsten zu, welche daselbst in der Sonnenatmosphäre schwimmen, sie mögen nun bloß von der Sonne erleuchtet werden, oder selbst entzündet seyn (*).

§ 461.

Die Erwärmung der Körper auf dem ^{Wie die} Erdboden verrichtet die Sonne eben so we-
nig, als das Erleuchten durch ein ausfließen-
des Feuer, wie § 285, 302. u. ^{Sonne wärmet.} gnugsam bewiesen worden. Das, was sie überhaupt in Ansehung aller Körper zum Wärmen be- trägt, ist, daß durch den Stoß des Aethers,

§ 4

der

(*) Wolfii elem. astron. § 436 &c.

der von ihr abhänget, und also durch die Lichtstrahlen, die in den Körpern schon befindliche Materie des gemeinen Feuers in Bewegung gebracht wird, wodurch sie sich häufig auswickelt, und ausdampfet, und weil sie doch nach einer gleichen Vertheilung streben muß, in andere umliegende Körper von neuem einzubringen, und dadurch abermahl Wärme verursacht. Demnach kommt in Ansehung einzelner Körper, wenn man sie betrachtet, wie fern sie von der Sonne erwärmet werden, noch dieses hinzu, daß die von der Sonne in ihnen unmittelbar verursachte Bewegung des Feuers an denen schon anderwärts ausgewickelten Feuertheilgen, womit die Atmosphäre angefüllet ist, mithelfende Ursachen findet. Nächst diesem ist zu merken, daß die Sonnenstrahlen ihre Wirkung nur nach Proportion der Größe des Winkels thun können, unter welchem sie einfallen, und daß sie ihre ganze Wirkung nur da thun können, wo sie rechtwinklicht einfallen. Es ist auch dabei nicht bloß darauf zu sehen, ob ein Körper so gegen die Sonne gestellt wird, daß ihre Strahlen auf ihn rechtwinklicht fallen, obwohl dieses geschehen muß, wenn sie so viel gegen ihn wirken soll, als sie bey einem gegebenen Stande gegen die Erdoberfläche vermag; sondern man muß auch auf den Winkel Achtung geben, welchen die Sonnenstrahlen mit demjenigen Theile der Erdoberfläche machen, wo sich der Körper befindet. Denn weil die Erde

Zusätzliche
Ursachen,
welche die
Sonnen-
wärme ver-
mehrten.

Die Sonnenstrahlen
würden
nach Pro-
portion des
Einfallswinkels.

Warum
die Sonnenstrahlen
im Sommer
vermögens
der sind als
im Winter.

Erde mit einer Atmosphäre umgeben ist; und die Atmosphäre sovielmehr Sonnenstrahlen zurück wirft, oder anders wohin bricht, je spiziger der Winkel ist, unter welchem sie einfallen: so kommen überhaupt nicht so viel Sonnenstrahlen durch die Atmosphäre auf denjenigen Theil der Erdfugel herunter, mit welchem die Sonne einen spizigern Winkel macht, als auf einen andern. Daher müssen auch auf die perpendicular gegen die Sonnenstrahlen gehaltenen Körper alsdenn weniger Strahlen kommen, und deswegen ist die Wirkung der Brenngläser im Winter so matt. Die Sonne wärmet demnach über:
 Haupt: 1) nach Proportion der Zeit, wie lange sie über dem Horizonte ist, und wie bald sie wieder kommt; 2) nach Proportion der Größe des Winkels, unter welchem ihre Strahlen auffallen; 3) nach Beschaffenheit des zu erwärmenden Objectes und derer zur Erwärmung mithelfenden zufälligen Ursachen, (z. E. wenn der Körper viel leicht aufzulösendes Feuer enthält; wenn die Atmosphäre schon mit feurigen Dünsten stark angefüllt ist, wenn der Körper dichte ist, und viel Feuer annimmt, wenn der Boden schwerfelig ist, und viel Feuer aufsetzt, oder auch wenn er weiß ist, und das Sonnenlicht stark zurück wirft, wenn er sandigt ist, und die Wärme lange behält u. s. w. 4) nach Proportion der Dichtigkeit des Lichtes, daher das Sonnenlicht das heftigste Feuer macht,

wenn es durch Breungläser dichter geworden § 308. Man begreiffet aus diesen Ursachen, warum es z. E. auf hohen Bergen nicht heiß werden kan, wohl aber unter dem Ziegeldächern.

§ 462.

Beschreibung des Mondes.

Ursache seiner scheinbaren Größe, und Entfernung desselben.

Fremdes und abwechselndes Licht desselben.

Berge im Monden.

Der Mond ist derjenige Weltkörper, welcher nächst der Sonne sich uns am größten vorstellt, und des Nachts leuchtet. Die scheinbare Größe desselben kommt daher, weil er der Erde am nächsten ist. Die Astronomen setzen seine mittlere Entfernung von der Erde 58 halbe Erddiameter, da hingegen die Weite der Sonne in der mittlern Entfernung nach Casini 22000, nach de la Hire 34000, halbe Erddiameter gesetzt wird (*). Daß der Mond nicht sein eigenes Licht hat, sondern es von der Sonne empfängt und zurückwirft, lehren die Phases desselben, und die Sonnen- und Mondfinsternisse, davon diese in der Opposition, jene in der Conjunction des Mondes mit der Sonne erfolgen, so oft, und wiefern der Mond keine Breite hat, und also die Erde zwischen Sonne und Mond, oder der Mond zwischen Sonne und Erde in einer geraden Linie zu stehen kommt. Daß es Berge im Monden giebt, erhellet daraus, weil zu der Zeit, wenn er halb erleuchtet ist, in dem finstern Theile etliche Puncte erleuchtet erscheinen, welche demnach höher, als die andern liegen

(*) Wolfii elem. astron. § 904 - 906.

liegen müssen. Die Flecken im Monde, ^{Was die} sind vermutlich entweder Hölungen oder ^{Flecken im} Seen oder Schatten der Berge, oder es ^{Monde} sind. ^{find.} den alle drey Möglichkeiten in Ansehung verschiedener Flecken zugleich stat. Diejenigen welche bald gröffer, bald kleiner erscheinen, sind ohne Zweifel Schatten der Berge. Aus denenjenigen, welche Hölungen sind, und bey bequemen Stande gegen die Sonne auf kurze Zeit die Stelle eines Brennsiegels vertreten, und dadurch einen ungeheuren Strahl werfen, hat De la Hire die Erscheinung erklärt, welche Louville nicht weit von dem Rande im Monde gleich denen Blitzen wahrgenommen hatte (*). Die großen und beständigen Flecken kan man vor nichts füglich als vor Seen halten.

§ 463.

Daß der Mond mit einer der unsrigen ähnlichen Atmosphäre umgeben sey, haben viele ^{Was vor} aus dem leuchtenden Ringe, den sie bey ^{eine Atmo-} Sonnenfinsternissen wahrgenommen, der zitternden ^{sphäre des} Bewegung des Lichtes um den Mond, ^{Mondes} und der Strahlenbrechung, da die einrückenden Fixsterne 1 oder 2 Minuten in dem Rande des Mondes gesehen worden, geschlossen. Andere aber leugnen dieselbe, weil der gleichen Strahlenbrechung nicht allezeit bey der Verdeckung der Sterne durch den Mond wahr

(*) Hist. de l'Acad. Roy. 1715 p. 67, 70.
1706 p. 136 edit. Amst.

wahrgenommen worden, und sie daher sowohl dieses als die andern Phänomene von denen in unserer Atmosphäre befindlichen Dünsten, oder auch zum Theil von der Sonnenatmosphäre, herleiten. Wenigstens kan man aus andern Gründen nach der Analogie dem Monde eine Atmosphäre nicht absprechen. Vielleicht aber ist sie von mäßiger Höhe, und nicht höher als die Berge im Monde. Daß ein Stern, nachdem er von dem Monde verdeckt worden, das eine mahl noch einige Zeit gesehen wird, das andere mahl nicht, ingleichen daß er das eine mahl länger, das andere mahl kürzere Zeit gesehen wird; kan von dem Orte herkommen, wo er einrückt. Denn geschiehete es an einem Orte, wo ein Thal im Monde ist; so werden seine Strahlen in der Mondatmosphäre gebrochen werden, welches hingegen nicht stat findet, wenn daselbst ein hoher Berg im Monde ist, über welchen die Atmosphäre desselben nicht hinaus gehet, oder wo sie doch nicht mehr dichte genug ist (*). Daß übrigens auch gar viele Erscheinungen, welche einige der Mondenatmosphäre zuschreiben, ihren Grund vielmehr in den Dünsten unserer Atmosphäre haben, welche das Licht mit oder ohne Farben brechen, oder auch zurückwerfen können, halte ich vor eine ausgemachte Sache. § 464.

(*) Dieses ist die Meinung Nicol. Struykii in introd. in geograph. universal. Siehe die Beiträge zu den Leipziger gelehrte. Zeit. 7 B. 28 St. p. 439.

§ 464.

Außer der Sonne und dem Monde treffen ^{Einthei-}
 wir die Sterne an dem Himmel an, welche ^{lung der}
 in Fixsterne eingetheilet werden, welche ^{Sterne in}
 ren Ort gegen einander nicht verändern, und ^{Fixsterne u.}
 in Planeten, welche bald bey diesen, bald ^{Planeten.}
 bey andern Sternen gesehen werden. Die
 Planeten sind folgende. Der oberste ist ^{Erhebung}
 Saturnus, welcher mit einem Ringe umge- ^{des Plane-}
 ben ist, welcher vielleicht aus Ausdünstun- ^{ten.}
 gen entsteht, welche nur in der mittlern
 Gegend desselben aufsteigen, sich bis zu einer
 ungeheuren Höhe erheben, und das auf sie
 fallende Licht theils verschlingen, theils zu-
 rückwerfen. Er hat über dem Ringe 5
 Monde oder Trabanten um sich. Hierauf
 folget Jupiter, welcher 4 Monde hat,
 Mars, Venus, um welche ein Schottlän-
 der, Short, 1740 auch einen Mond entdeckt
 haben will (*), und Mercurius. Die Ver- ^{Größe der}
 änderung der Flecken, welche in dem Mars, ^{Änderun-}
 Jupiter und der Venus wahrgenommen ^{gen in den}
 worden, beweisen grosse Veränderungen,
 welche auf diesen Weltkörpern vorgehen.
 Die

(*) Hist. de l' Acad. Roy. 1741 p. 169 &c.
 edit. Amst. Es hatte ihn auch schon zu-
 vor Casini bemerkt, der Verfasser erin-
 nert, daß es vielleicht an dem Zodiacal-
 lichte liege, oder daran, daß sich, wie bey
 den fünften Trabanten des Saturns ge-
 schieht, seine scheinbare Größe verändert,
 daß man ihn noch nicht hat wieder finden
 können.

Menge
und Classen
der Fixster-
ne.

Die Menge der Fixsterne ist unzehlig. Man theilet sie in 7 Classen nach der unterschiedenen scheinbaren Grösse, unter welcher sie sich dem bloßen Auge darstellen.

§ 465.

Daß sie
Sonnenn
anderer
Himmel
sind.

Weil die Fixsterne durch die Tubos als helleuchtende Puncte erscheinen, da hingegen das Licht der Planeten blasser wird, und die Planeten auch noch etwas vergrößert dadurch erscheinen, so kan man daraus schliessen, daß die Fixsterne ihr eignes Licht haben, und also iedweder, von welchem solches stat findet, eine Sonne eines andern Himmels ist, und zugleich, daß sie viel weiter als die Planeten stehen. Der Beweis lästet sich meines Erachtens am leichtesten also abfassen. In den astronomischen Ferngläsern werden die Strahlen, welche auf das Objectivglas parallel fallen, hinter dem Augenglase wieder parallel, weil beyde Gläser so gestellet sind, daß sie einen gemeinschaftlichen Brennpunct haben. Denn es ist bekannt, daß die parallelen Strahlen, welche auf ein auf beyden Seiten converes Glas fallen, in den Mittelpunct der Kugel gebrochen werden, daraus das Glas geschliffen ist, und daß himwiederum die aus dem Mittelpuncte kommenden und aus einander fahrenden Strahlen hinter dem Glase parallel werden. Weil nun das Augenglas aus einer kleinern Kugel geschliffen ist, als das Objectivglas; so wird das Licht dichter, indem

C. VI Von dem Weltgebäude. 1523

Die auf das Objectivglas fallenden Strahlen in einem kleinern Raum hinter dem Augenglas zusammengebracht werden. Hingegen wenn merklich divergirende Strahlen von einem Körper kommen; so können sie in dem Objectivglase so stark nicht gebrochen werden, daß sie sich auch, wie die parallelen, im Brennpuncte vereinigen, sondern die Vereinigung muß erst in einer proportionirten Weite hinter dem Brennpuncte geschehen. Wenn sie sich nun hierauf durchkreuzet haben, und sodenn wieder durch das Augenglas nach der Ase, und hiermit nach dem Auge zu, gebrochen werden; so ist zu bedenken, daß das Augenglas aus einer kleinern Kugel geschliffen ist, als das Objectivglas. Folglich werden sie im Augenglase um einen größern Winkel gebrochen als im Objectivglase. Sie kommen daher auch mit einem größern Winkel ins Auge, als ausserdem geschehen wäre, und im Auge machen sie einen größern Punct aus. Da nun dieses in Ansehung aller Puncte im Auge stat findet, durch welche die Theile des Objectes vorgestellet werden, von denen divergirende Strahlen herkommen; so wird das Object größer vorgestellet. In Ansehung beyder Arten von Strahlen sowohl der parallelen, als nicht parallelen, ist noch zu merken, daß deren auch ein Theil durch die Gläser zurückgeworfen werden, wodurch das Licht schwächer wird. Von denen nicht parallelen aber ist ausserdem noch klar, daß nicht

alle,

alle, die durch das Glas gehen, so bequem gebrochen werden können, daß sie ins Auge kommen. Vielmehr müssen eine große Menge von ihrem Wege so abgelenket werden, daß sie an die Wände des Scherobres fallen, wodurch also das Licht abermahl schwächer wird. Weil nun die Fixsterne wie helle Punkte erscheinen; so folget daraus, daß die von ihnen zu uns kommenden Strahlen alle entweder parallel sind, oder den parallelen nach Proportion der Subtilität unsers Auges gleich gelten. (Denn die Möglichkeit in der Natur, wie weit von denjenigen Theilen eines Körpers, welche kleiner als unsere Pupill sind, noch divaricirende Strahlen kommen können, welche den parallelen in Ansehung unserer Empfindung noch nicht gleich gelten, muß ihre bestimmten Schranken haben, und in einer Weite, welche diese überschreitet, müssen hernach auch die divaricirenden Strahlen den parallelen gleich gelten.) Da nun bey den Planeten eine solche Gleichgültigkeit noch nicht stat findet; so müssen die Fixsterne sehr viel weiter als die Planeten stehen. Und da ihr Licht gleichwohl so stark bleibet; so kan man nicht vermuthen, daß es ein entlehntes ist. Ihre Verkleinerung aber, und daß sie durch die Tubos nur als Punkte erscheinen, kommt daher, weil das aus der Atmosphäre herzugebrochene Licht, von welchem auch das Funkeln der Sterne abhänget, durch die Gläser zurückgeworfen oder weggebrochen wird.

§ 466.

Von den Fixsternen ist auch noch etwas sonderbares, ob es wohl nicht häufig geschieht, daß einige ihre scheinbare Größe verändern, oder verschwinden und wiederkommen, ingleichen daß einige, wenigstens so weit die Nachrichten reichen, die man hat, völlig zu verschwinden, und andere ganz vom neuen zum Vorschein zu kommen geschienen. Es giebt ferner auſſer denen erzählten und ordentlich vorhandenen Planeten noch Sterne, welche den Planeten darinnen ähnlich sind, daß sie ihren Ort gegen andere Sterne verändern, welche sich aber von ihnen dadurch unterscheiden, daß sie nicht, wie jene, ihren beständigen Lauf in unserm Himmel haben, sondern sich nur bisweilen sehen lassen und gemeinlich mit einem Schweiffe versehen sind, welcher auf der Seite erscheint, welche von der Sonne abgekehrt ist. Man nennet dieselben Cometen.

Fixsterne, welche ihre scheinbare Größe verändern, verschwinden und wiederkommen.

§ 467.

Um sich hierauf von dem Weltbaue einen Begriff zu machen, ist zuvörderst theils darauf Achtung zu geben, welche Weltkörper einander verdecken; theils ist nöthig auf die Conjunction und Opposition derselben mit der Sonne Achtung zu geben. Der ganze Himmel scheint sich binnen 24 Stunden um die Erde herum zu bewegen, und alle Gestirne mit ihm. Diejenigen aber, welche ihren

Worauf Achtung zu geben, um den Weltbau zu bestimmen.

Scheinbare Bewegung des Himmels u. der Gestirne.

Naturl.

Zeit

Ort

alle, die durch das Glas gehen, so bequem gebrochen werden können, daß sie ins Auge kämen. Vielmehr müssen eine große Menge von ihrem Wege so abgelenket werden, daß sie an die Wände des Scherobres fallen, wodurch also das Licht abermahl schwächer wird. Weil nun die Fixsterne wie helle Punkte erscheinen; so folget daraus, daß die von ihnen zu uns kommenden Strahlen alle entweder parallel sind, oder den parallelen nach Proportion der Subtilität unsers Auges gleich gelten. (Denn die Möglichkeit in der Natur, wie weit von denjenigen Theilen eines Körpers, welche kleiner als unsere Pupill sind, noch divaricirende Strahlen kommen können, welche den parallelen in Ansehung unserer Empfindung noch nicht gleich gelten, muß ihre bestimmten Schranken haben, und in einer Weite, welche diese überschreitet, müssen hernach auch die divaricirenden Strahlen den parallelen gleich gelten.) Da nun bey den Planeten eine solche Gleichgültigkeit noch nicht stat findet; so müssen die Fixsterne sehr viel weiter als die Planeten stehen. Und da ihr Licht gleichwohl so stark bleibt; so kan man nicht vermuthen, daß es ein entlehntes ist. Ihre Verkleinerung aber, und daß sie durch die Tubos nur als Punkte erscheinen, kommt daher, weil das aus der Atmosphäre herzugebrochene Licht, von welchem auch das Funkeln der Sterne abhänget, durch die Gläser zurückgeworfen oder weggebrochen wird.

§ 466.

Von den Fixsternen ist auch noch etwas sonderbares, ob es wohl nicht häufig geschieht, daß einige ihre scheinbare GröÙe verändern, oder verschwinden und wiederkommen, ingleichen daß einige, wenigstens so weit die Nachrichten reichen, die man hat, völlig zu verschwinden, und andere ganz vom neuen zum Vorschein zu kommen geschienen. Es giebt ferner auÙer denen erzählten und ordentlich vorhandenen Planeten noch Sterne, welche den Planeten darinnen ähnlich sind, daß sie ihren Ort gegen andere Sterne verändern, welche sich aber von ihnen dadurch unterscheiden, daß sie nicht, wie jene, ihren beständigen Lauf in unserm Himmel haben, sondern sich nur bisweilen sehen lassen und gemeiniglich mit einem Schweiffe versehen sind, welcher auf der Seite erscheinet, welche von der Sonne abgekehrt ist. Man nennet dieselben Cometen.

\$ 467.

Um sich hierauf von dem Weltbaue einen Begriff zu machen, ist zuvörderst theils darauf Achtung zu geben, welche Weltkörper einander verdecken; theils ist nöthig auf die Conjunction und Opposition derselben mit der Sonne Achtung zu geben. Der ganze Himmel scheint sich binnen 24 Stunden um die Erde herum zu bewegen, und alle Gestirne mit ihm. Diejenigen aber, welche ihren Naturl. Zeit Ort

1026 C. VI Von dem Weltgebäude.

Zeit des
Umlaufs
der Planeten.

Ort gegen die Fixsterne verändern, scheinen etwas zurück zu bleiben, womit sie demnach eine besondere Bewegung von Abend gegen Morgen erlangen. Vermöge derselben vollenden sie ihren Lauf um den ganzen Himmel folgendergestalt: Die Sonne in 365 Tagen 5 Stunden 49 Minuten 12 Secunden; Saturnus bey nahe in $29\frac{1}{2}$ Jahren, oder genauer in 10759 T. 9 St. 6 Min.; Jupiter in 11 Jahren und $10\frac{1}{4}$ Monat, oder genauer in 4332 Tagen 11 St. 13 M.; Mars bey nahe in 2 Jahren, oder genauer in 686 T. 23 St. 24 M.; Venus in 224 T. 17 St. 9 M.; Mercurius in 87 T. 23 St. 15 M. 13 S.; der Mond in 27 T. 7 St. 43 M. 5 S. 11 Tertien (*).

§ 468.

Beweis der Man weiß ferner aus astronomischen Erfahrungen, daß Mars den Jupiter, und dieser den Saturnus zu gewissen Zeiten verdeckt hat, woraus sich ergibt, daß wenigstens damals

Ordnung, in welcher die Planeten von der Sonne absehen.

(*) Diese Bestimmungen, welche zwischen den Rechnungen berühmter Astronomen, welche in kleinen Zus und Abgängen von einander abweichen, die Mittelstrasse halten, sind aus des Herrn Abts Joh. Albr. Bengels Tractat de cyclo l. de anno magno genommen. Denn da derselbe bey deren Setzung auf unerwartete Art einen Annum magnum glücklich herausgebracht hat: so entsethet daraus eine Präsumtion, daß dieselben der Wahrheit am nächsten kommen.

damals Jupiter weiter als Mars, und Saturnus weiter als Jupiter gestanden hat. Weil nun alle diese drey Planeten in der Opposition des Nachts am Himmel stehen, wenn die Sonne unter dem Horizonte ist; so geschieht ihre Bewegung um die Sonne und Erde zugleich. Weil sie ferner zur Zeit ihrer Opposition größer erscheinen, als wenn sie sich der Conjunction mit der Sonne nähern, wie denn Mars in der Opposition, da er der Erde am nächsten ist, 8 mahl größer erscheint, als wenn er nahe bey der Sonne steht; so kan man schliessen, daß sie zum Mittelpunct, um welchen sie sich bewegen, nicht die Erde, sondern die Sonne, haben. Hingegen daß Venus und Mercur sich nur um die Sonne bewegen, ist daraus zu schließen, weil sie Phases wie der Mond haben; ferner weil sie, wenn sie vor die Sonne zu stehen kommen, in Gestalt eines dunkeln Fleckens durchzugehen scheinen; und endlich weil sie sich niemals weit, nemlich Venus nicht über 47 Grad, und Mercurius nicht über 28 Grad, von der Sonne entfernen, woraus zugleich erhellet, daß Mercur der Sonne näher, als Venus ist. Aus der Bewegung der Flecken in dem Jupiter, Mars und der Venus hat man auch entdeckt, daß sie sich um ihre Axe drehen (*), welches man

Ttt 2 denen

(*) Cassini setzt, daß sich Jupiter in 9 St. 56 M. Mars in 24 St. 40 M. Venus in 24 St.

1028 C. VI Von dem Weltgebäude.

nach des
Mondes
insondere-
heit.

Höhe der
Fixsterne.

benen übrigen nach der Analogie ebenfalls zu eignet. Daß auch der Mond sich alle Monate einmahl um seine Aze drehen muß, folgt daraus, weil er uns sonst nicht beständig einerley Seite zukehren könnte. Daß die Fixsterne höher als alle Planeten stehen, folgt nochmals ebenfalls daraus, weil sie von denenselben verdeckt werden.

§ 469.

Unter-
suchung ob
sich die Er-
de bewege.

Nun ist, um den planetischen Weltbau zu bestimmen, nur noch auszumachen, ob sich der Himmel mit allen Gestirnen wirklich um die Erde bewegt, oder ob nicht vielmehr diese selbst der mittlere Planete ist, welcher sich in der Ecliptik bewege, und seinen Umlauf binnen einem Sonnenjahre vollendet, und welcher durch die Drehung um seine Aze von Abend gegen Morgen binnen 24 Stunden die scheinbare Bewegung des ganzen Himmels von Morgen gegen Abend verursacht.

Die Sinne
können
darüber
keinen Aus-
spruch
thun.

Man bedenke hier zuvörderst, daß die Sinne hierüber nicht nur keinen Ausspruch thun, sondern auch nicht die geringste Wahrscheinlichkeit zuwege bringen können, weil die Erscheinungen völlig auf einerley Art erfolgen müssen, es bewege sich die Erde oder die Sonne. Da also die Meinung, als ob sich die Sonne

24 St. um ihre Aze drehen. Im Mercur lassen sich keine Flecken wahrnehmen, weil er der Sonne zu nahe steht, und im Saturn auch nicht, weil er zu weit von ihr weg ist. *Wolffii elem. astron.* § 496 &c.

Sonne und der ganze Himmel um die Erde bewege, nicht den geringsten Beweis vor sich hat; so bleibt ein iederweder Beweisgrund, welchen man vor die Bewegung der Erde angeben kan, ungeschwächet stehen, und er erhält eben dadurch ein großes Gewichte.

Dergleichen sind unter andern folgende.

*Beweise
des Beweises
der Bewegung
der Erde, aus
dem Schraubengange,
den die Sonne u.
die Planeten
machen müßten,*

1) Wenn sich die Sonne bewege; so muß sie, um die Jahreszeiten zu machen, durch einen Schraubengang von Süden gegen Norden und wiederum von Norden gegen Süden gehen, worzu keine physikalisch-mechanische Ursache in der Welt möglich zu seyn scheint, zumahl da sich die Weite der Schraubengänge stets verändert. Eben dergleichen Schraubengänge müssen auch alle Planeten beschreiben, und der Umkreis der Schraubengänge muß sich auch verändern, weil sie der Erde bald näher, bald weiter sind. Ohne Noth aber darf man auch zu geistigen Ursachen, oder zu der unmittelbaren Allmacht Gottes seine Zuflucht nicht nehmen § 41, 42. Es ist hier die Frage nicht davon, ob Gott eine Welt mit einem solchen Schraubengange der Sonne machen könne, woran niemand zweifelt, sondern ob die Betrachtung der Gesetze der Bewegung und der Verbindungen der Dinge in dieser Welt denselben als eine reale Möglichkeit annehmen lasse. Hingegen 2)

aus der Möglichkeit von der Bewegung der Weltkörper eine

Wenn man sich die Erde als einen Planeten bewegen läßt; so läßt sich sowohl von der Bewegung derselben, als der andern Planeten,

physikalischen, eine begreifliche physikalisch-mechanische Ursache angeben § 249 u. worzu noch anzuzeigen, wenn man kommt, daß die Planeten, so weit wir sie nur die Bewegung der Erde setzen, kennen, der Erde ähnliche Körper zu seyn aus der Uebereinkunft der Bewegung der Erde mit dem Stillstande und Rückgange der Planeten. 3) Wenn sich die Sonne und der ganze Himmel um die Erde bewegen soll; so wird der Lauf der Planeten, da sie zwar gemeiniglich fortzurücken, zu gewissen Zeiten aber stille zu stehen oder zurück zu gehen scheinen, so äußerst unordentlich, daß sich nicht einmahl eine Bahn vor ihren Lauf angeben läßt. Noch schwerer aber fällt es, sich vorzustellen, daß in der gegenwärtigen Welt physikalische Ursachen darzu vorhanden sind. Nach dem Copernicanischen Weltbau aber, da man die Erde in Bewegung setzt, bleibt ihre Bahn ordentlich, und die scheinbaren Unordnungen lassen sich aus optischen Gründen als notwendig herleiten, z. E. wie die untern Planeten um die Zeit der Conjunction, die obern aber um die Zeit der Opposition rückgängig werden müssen (*).

§ 470.

Erklärung
des wahren
Welt-
baues.

Der wahre Weltbau bestehet demnach in unserm Himmel darinnen, daß sich um die Sonne, welche sich nur um ihre Ase drehet, zunächst Mercurius, weiterhin Venus, hernach die Erde, denn Mars, in viel größerer Entfernung Jupiter, und endlich zu oberst Saturnus

(*) Wolfii elem. astron. § 585, 587 &c.

Saturnus bewegen (*), und zwar allerseits so, daß sie sich im Fortrücken zugleich um ihre Ase drehen. Diese Bewegung geschieht, wie in der Astronomie gelehret wird, in Ellipsen, in deren einem Brennpuncte die Sonne liegt (**). Nach diesem Begriffe sie: Schönheit
het auch der Weltbau so gleich viel schöner u. Ordnung
und ordentlicher aus, welches man noch als bey Ges
einen hung der

Tit 4

(*) In Bestimmung sowohl der Weite als Größe der Weltkörper sind die Astronomi nicht einig. Nach dem astronomischen Calender der Academie der Wissenschaften zu Paris ist die mittlere Entfernung Saturns von der Sonne 209836 halbe Erddiameter, des Jupiters von der Sonne 114400, des Mars 33528, der Erde 22000, der Venus 15906, des Merkurs 8514. Die mittlere Entfernung des Mondes von der Erde aber ist 58, die größte 62 und die kleinste 54 halbe Erddiameter. Nach eben diesem astronomischen Calender werden die Größen der Planeten also angegeben: Wenn der Diameter der Erde 1 ist; so ist der Diameter der Sonne 100, des Saturns ben nahe 10, des Jupiters etwas über 10, des Mars $\frac{3}{4}$, der Venus 1, des Merkurs $\frac{1}{2}$, des Mondes etwas über $\frac{1}{4}$.
Wolffi elem. astron § 906, 922.

(**) Die scheinbare Bewegung der Fixsterne, vermöge deren die himmlischen Zeichen jährlich 50 Secunden, folglich in 72 Jahren um 1 Grad fortrücken, und welche praecessio æquinoctiorum genennet wird, weil die puncta æquinoctialia dadurch zurücke gehen, so, daß schon Æquinoctium ist, ehe die

Bewegung einen besondern Beweis der Wahrheit desselben ansehen kan, weil Gott in allen uns bekannnten Geschöpfen so viel Schönheit und Ordnung angebracht hat. 3. E. die Gestirne dürfen sich nicht in so ungeheurer Geschwindigkeit bewegen, da ein Fixstern nach dem Tycho de Brahe, der doch die Entfernung derselben viel zu klein setzet, sich gleichwohl fast in ieder Secunde 900 Deutsche Meilen bewegen müßte (*). Die Planeten als die kleinern Körper bewegen sich um die Sonne als den größern; alle Himmelsbegebenheiten lassen sich genau berechnen und voraus sagen u. s. w.

§ 471.

Beantwortung der Einwürfe wider die Bewegung der Erde. Ob man bey Bewegung derselben nichts am Himmel observiren könnte.

Die gemeinsten Einwürfe wider die Bewegung der Erde sind folgende. 1) Es scheint, daß man am Himmel keine gehauenen Observationen anstellen könnte, wenn sich die Erde bewegte, und also der Observirende keinen festen Punct hätte, von welchem er die himmlischen Körper betrachten kan. Der Polarstern müßte nicht an seinem Orte bleiben, und die Fixsterne müßten uns bald größer bald kleiner vorkommen, es müßten auch 2 Fixsterne bald weiter von einander bald näher beysammien erscheinen, nachdem ihnen die Erde

die Sonne in die Sternbilder kommt, davon man die æquinoctia benennet, muß ihren Grund in einer kleinen Veränderung der Stellung und Lage der Erdbare haben, welche sie mittlerweile lidet.

(*) l. c. § 616.

Erde näher wäre oder nicht (*). Diesem Einwurfe aber wird abgeholfen, wenn man die Hypothese Subdiariam dazn annimmt, daß die Fixsterne so weit entfernt sind, daß die Größe der Erdbahn dargegen nicht zu achten ist, und daß bey der Bewegung der Erde die Erdachse der Weltachse, oder welches gleichviel ist, sich selbst, parallel, oder wenigstens in einer kurzen Zeit so gut als parallel, bleibet. Dieses letztere machet keine Schwierigkeit, weil die Lage, welche die Erdachse behält, eine innerliche Determination von der in der Haupt-Hypothese angenommenen Bewegung der Erde ist, und weil ihre parallele Stellung gegen die Weltachse eine so leichte Möglichkeit als irgend eine andere Lage ist, Log. § 396. Vielmehr da man nicht vermuthen kan, daß Gott, wenn er die Erde zu einem Planeten gemacht hat, die ordentliche Betrachtung des Himmels habe unmöglich machen wollen; so ist die Beständigkeit des parallelen Standes zwischen der Erd- und Weltachse vielmehr so gut als ein wesentlicher Umstand der Haupt-Hypothese anzusehen. Daß aber die angenommene ungeheure Entfernung den Fixsterne eine rechte Möglichkeit ist, kan besonders erwiesen werden, dahin außer denen § 465 angeführten Gründen unter andern gehört, daß schon die obersten Planeten, und noch vielmehr die Fixsterne keine merckliche Parallaxin haben.

Tit 3. § 472

(*) Wolff elem. astron. § 594

Ob daher
Unord-
nung auf
dem Erd-
boden ent-
stehen
müßte.

2) Es scheint einigen, daß bey der Bewegung der Erde, die so geschwind ist, lauter Unordnung auf dem Erdboden entstehen müßte. Sie meinen, es müßte alles davon umfallen und beständig ein ungestümer Wind wehen. Allein diese Furcht ist vergeblich. Denn da alle um einen festen Körper auf dem Erdboden ruhende Körper die Bewegung gemein haben, welche zur Bewegung der Erdfugel erfordert wird; so kan daher keine Veränderung der relativischen Dörter entstehen. Der Aether, mit welchem der Himmelsraum erfüllet ist, muß zwar wegen der Undurchdringlichkeit der Materie widerstehen, indem die Erde durch ihn hindervorgeworfen wird. Allein da erstlich dieser Widerstand dem einen Körper sowohl wie dem andern widerfähret; und da ferner der nachschießende Aether dem vorwärts kommenden Drucke stets begegnet § 257; und endlich der in jedwedem Körper befindl. Aether eben so stark heraus drucken muß, als aller außerhalb befindl. gegen ihn drückt § 120; so kan auch daher keine Veränderung der relativischen Dörter der Körper auf Erden erwachsen, indem sie mit der Erde alle zusammen fortbeweget werden.

Ob die Bewegung der
geworfenen
Körper u. d.
g. durch die
Bewegung
der Erde in
Unord-
nung toßet.

3) Man meint die Bewegung, welche wir selbst mit den Körpern auf der Erde verursachen wollen, würde durch die Bewegung der Erde in Unordnung kommen. Denn wenn z. E. ein Stein perpendicular in die Höhe geworfen

worfen wird, und ehe er zurückkommt, der Punkt, von welchem er geworfen würde, eine Meile fortrücket; so meinen einige, der Stein würde bey nahe eine Meile weiter gegen Abend herunter fallen. Auf gleiche Weise scheint es ihnen, daß eine gegen Morgen geschossene Kugel dem Gewehr gegen Abend herunter fallen, und hingegen eine gegen Abend geschossene allererst dem Gewehr viele Meilen gegen Abend auf den Boden kommen

müßte u. s. w. Diesen Einwürfen auszuweichen antworten einige, daß ein Körper, so lange er auf dem Erdboden nicht auflieget, und ein Continuum mit ihm ausmachet, von der Atmosphäre unterdessen eben soweit mit fortgenommen werde, als sie selbst sich vermöge der Bewegung der Erde fortbeweget. Dieses ist unrichtig. Denn die Atmosphäre ist ein flüssiger Körper. Ein flüssiger Körper aber kan einen festen nicht mit einer Geschwindigkeit, welche seiner eigenen Bewegung gleich wäre, mit fortreiben, weil er nach dem Anstosse durchschnitten wird, und vorbey streichet.

Der wahre Grund, warum die Bewegung der Erde die Bewegungen gar nicht hindert, welche in einzelnen Körpern verursacht werden, und wodurch sie ihre relativischen Derter gegen andere verändern, liegt vielmehr im folgenden. So lange ein Körper auf irgend eine Art mit dem Erdboden ein Continuum ausmachet, so hat er auch den Impulsam zur Bewegung, den die Erde hat, nemlich den der Theil hat,

Ob die Atmosphäre die geworfenen Körper mit fortnimmt.

Der wahre Grund liegt darin, daß ein aufliegender Körper den Impulsam zur Bewegung mit dem Körper, wo er auflieget, gemein hat.

auf welchem er aufleget, mit ihm gemein. Wenn er daher durch irgend eine Kraft von dem Erdboden abgesondert wird; so muß sowohl dieser Impulsus als die jetzt von neuem hinzugekommene bewegende Kraft ihre Wirkung äussern. Es entsteht also eine zusammengesetzte Bewegungskraft, deren Wirkung sich nach beyden Ursachen zugleich richtet. Und hierdurch wird die Ordnung der Bewegungen auf dem Erdboden eben so erhalten, als wie geschehen würde, wenn er in Ruhe wäre. Z. E. wenn der Stein in die Höhe geworfen wird; so wirken nun in ihm zwey Bemühungen zur Bewegung. Vermöge der einen bewege er sich von Abend gegen Morgen so geschwind, wie sich der Theil der Erde bewegt, darauf er zuvor auslag, und welche Bemühung er vor dem Werfen schon hatte. Vermöge der andern soll er sich über die Erde erheben. Hieraus entsteht eine parabolische Bewegung § 146, und wenn J. E. der Ort, von welchem er geworfen würde, eine Meile fortrücket, ehe er auf den Boden wieder kommt, so fliehet er eine Meile gegen Morgen fort, erhebt sich indessen und kommt auch wieder herunter. Weil aber denjenigen, welche an dem Orte stehen, wo er perpendicular in die Höhe geworfen wurde, seine Bewegung von Abend gegen Morgen nicht merklich werden kan, indem sie eben so geschwind selbst mit fortrücken, und beständig unter dem Steine bleiben; so können sie nicht mehr

mehr als die perpendicular auf- und absteigende Bewegung empfinden. Der Stein aber muß auf den Ort, von welchem er geworfen wurde, wieder herunterkommen, und es gehet eben so zu, wie § 146 von einem auf dem Schiffe in die Höhe geworfenen Balle erinnert worden. Oder wenn eine Kugel gegen Morgen also geschossen wird, daß sie binnen eben der Zeit 100 Schritte fortfliegen kan, binnen welcher der Ort, wo sie geschossen wurde, mit der Erde eine Meile fortgerückt; so ist offenbar, daß, weil sich zwey Bewegungs-Nisus vereinigen, die Kugel binnen dieser Zeit eine Meile und hundert Schritte fortgehen muß, und daß sie hernach 100 Schritte weiter gegen Morgen seyn wird, als die Körper, die zuvor mit ihr in einem Meridiano waren, und welche indessen durch die Meile mit fortgerückt sind. Es kan uns aber ebenfalls nur die letztere, nicht aber die erstere Bewegung merklich werden. Wurde hingegen die Kugel gegen Abend geschossen; so gehet durch den jetzt bekommenen Bewegungs-Nisum von widriger Richtung dem Impulsui, wodurch sie ausserdem mit der Erde gegen Morgen gerückt wäre, so viel ab, als wie viel die Kraft betrug, die sie beym Schießen empfing. Es sey dieselbe eine Bewegung durch 100 Schritte; so wird hernach die Kugel hundert Schritte weiter gegen Abend seyn, als der Ort ist, von welchem sie geschossen wurde. Weil dergleichen Auflö-

Warum man leicht die gegebene Auslösung falschlich vor eine Schwierigkeit ansiehet.

sungen denenjenigen, welche in den Gesetzen der Bewegung nicht geübt sind, schwer vorzukommen; so sehen sie dieselben gerne als Schwierigkeiten, Ausflüchte und Hypothesen subsidiarias an, welches aber eitel ist. Weder das, was jetzt gesagt, noch dasjenige, was unter der vorigen Numer geantwortet worden, sind Hypothesen subsidiariae, sondern es sind nothwendige und ungetrennliche Folgen, welche, wenn sich die Erde bewaget, nicht aussen bleiben können, daher sie wider die Behauptung ihrer Bewegung nicht als Schwierigkeiten angesehen werden dürfen, Log. § 395 (*).

§ 474

(*) Einige bilben sich ein, als ob die Meinung von der Bewegung der Erde mit den Aussprüchen der heil. Schrift stritte, welches aber nicht ist. Man darf zwar nicht sagen, daß in den Stellen, welche hieher gezogen werden, die Schrift nach den irrigen Begriffen der Menschen sich gerichtet, und mit ihnen geredet habe. Ein solches Vorgeben ist theils unerweislich, theils Gott unangenehm: und wenn dieser Vorwand gelten sollte; so könnten die Menschen alle Stellen in der Schrift, die ihnen nicht anstehen, verbrechen oder ausmerzen. Die h. Schrift ist freylich darzu nicht eigentl. gegeben, daß sie uns in der Naturlehre unterrichten soll. Die Quelle aller Wahrheit aber saget uns auch durchaus in derselben niemals, auch in historischen oder physikalischen Sachen, etwas falsches. Die heil. Schrift bedient sich aber wohl gar oft allgemeiner Ausdrückungen,

§ 474.

Was die Cometen anlanget, (nemlich die wahren Cometen, welche sich wie die andern Sterne täglich von Morgen gegen Abend um den Cometen. Die wahren Cometen sind

stungen, welche zwar die determinirte Beschaffenheit der Dinge nicht lehren, aber auch der Wahrheit nicht widerstreiten. Eben so ist es auch in diesem Stücke geschehen. Wenn man nicht zum voraus etwas falsches oder unerwiesenes annehmen will; so kan ; E. der erste Begriff von dem Auf- und Untergange der Sonne nichts anders anzeigen, als daß sie über dem Horizonte sichtbar wird, und sich unter demselben verlieret. Wenn nun gesagt wird, die Sonne hat stille gestanden; so zeigt es nach dem ersten und dem Gebrauche aller Sprachen gemässen Begriffe nichts anders an, als daß sie ihren Stand gegen die Erde nicht verändert hat; woben aber die Frage, wie und wodurch solches geschehen, nicht ausgemacht wird, oder wenigstens nicht folget, daß sie den redende hiermit habe ausmachen wollen. Nimmt man nun die Worte Jos. X, 12-14 so an; so entscheiden sie weder vor die Bewegung noch vor die Ruhe der Erde etwas. Vielmehr kan man die Worte v. 13: und die Sonne stand mitten am Himmel, und es lete nicht zum Untergange einen ganzen Tag, ungezwungen also ansehen, daß die Leutern die erstern erklären sollen. Ob Josua den Weltbau, den man jetzt den Copernicanischen nennet, gewußt habe, kan man nicht gewiß sagen. Man weiß, daß er den Pythagoräern schon bekannt gewesen, und Pythagoras hat ihn vermuthlich in Aegypten und

nicht mit um die Erde herum zu bewegen scheinen, und
gewissen Meteoriten welche man mit den falschen nicht zu verwir-
ren hat, welche nur grosse feurige Meteora
sind,

und Asien gelernet. Von Abraham aber
berichten die ältesten Nachrichten, daß er
die Aegyptier und Phönicië die Astrono-
mie gelehrt habe. Siehe Herrn Lempers
Note zu Delany Unterf. der Offenbarung
2 Th. p. 375 &c. Man hat aber bey der
ganzen Wundergeschichte nicht auf Josua,
sondern auf Gott zu sehen, ohne dessen bes-
ondern Antrieb Josua ein so unerhörtes
Wunder zu fordern die Verwegenheit nicht
gehabt haben würde. Ohne einen solchen
Antrieb siehet man auch nicht, warum er
den Mond ebenfalls stille stehen hieß, den er
doch nicht nöthig hatte, um sehen zu könn-
en. Gott hat aber damahls ohne Zweif-
fel, um Unordnung zu verhüten, das ganze
Planeten-Systema stille stehen lassen, und
die andern Planeten sind nur nicht erweh-
net worden, weil sie nicht sichtbar waren.
Ps. XIX, 6, 7 entscheidet auch nichts, son-
dern ist offenbar ein tropischer Text.
Eben so ist es Pred Sal. I, 5: die Sonne
gehet auf, und die Sonne gehet unter,
und sie trachtet begierig nach ihrem
Orte, wo sie wieder aufgehen soll.
Psalm CIV, 5 und 1 Chron XVII, (Ebr.
XVI) 30 ist das עָמַד הָאָרֶץ die Grün-
dung und Zurichtung der Erde, daß sie
nicht wanket, nicht einer ieden Bewe-
gung, sondern bloß der Unordnung und
Störung des ihr von Gott angewiesenen
Zustandes, entgegen gesetzt. Das He-
bräische Wort beweiset mehr nicht, wie aus
Ps. XVII, 5 sichtbar ist. Eben so wenig
kan

C. VI Von dem Weltgebäude. 1041

find, die aber ehemals mit den wahren Co-
meten bisweilen verwirret worden (*)) ; so Die Come-
ten sind
sehr ent-
fernte und
große Kör-
per.
haben dieselben, so viel nur deren von Ma-
thematicis observirt worden, noch niemals
eine Parallaxin gehabt, sondern sie sind in
unterschiedenen weit von einander gelegenen
Ländern zu einerley Zeit an einerley Orte des
Himmels gesehen worden, da doch Venus
und Mars, wenn sie der Erde am nächsten
sind, noch eine Parallaxin von ungefehr 25
Sec. haben. Sie müssen demnach sehr
weit von der Erde entfernt seyn (**). Eben
dieses

kan man aus der rad. N. etwas schließen,
welche Ps. VIII, 4 von Mond und Ster-
nen eben sowohl, als hier von der Erde,
gebrauchet wird. Diese Sprüche beweisen
also nicht wider die ordentliche Bewegung
der Erde, sondern allenfalls wider diejenis-
gen, welche die Leute zu fürchten machen,
als ob die Erdbahn durch die Cometen ver-
rückt werden könnte.

(*) S. Herrn Prof. Joh. Bernh. Wiede-
burgs astronomisches Bedenken über die
Frage vom Untergange der Welt durch An-
näherung eines Cometen, p. 88, 114 &c.

(**) Herr Prof. J. B. Wiedeburg in der
Nachricht von dem Cometen 1742 S. 6, 26
schätzt die Weite der Cometen von der Erde
über 8 Millionen deutsche Meilen. Herr
Prof. Heinsius in der Beschreibung des
Cometen 1744 p. 27 schätzt den kleinsten
Abstand dieses Cometen von der Erde in
seiner Bahn 12600000 deutsche Meilen.

Sie sind
nicht ver-
änderliche
Körper,
welche aus
Dünsten
entstehen.

dieses folget auch daraus, daß sie so lange, als die Fixsterne, über dem Horizonte bleiben. Sie müssen folglich sehr große Körper seyn, und da ihr Schweif bisweilen auf 20, 30, ja bis auf 60 Grade lang, erschienen, so muß er eine ungeheure Größe haben. Ein nige, als Kepler, Hevel und Sturm haben sie vor veränderliche Körper gehalten, welche aus den Ausdünstungen aus verschiedenen Himmeln erzeugt würden. Allein weder ihre Größe, noch ihr ordentlicher Lauf um die Sonne leiden dergleichen Vermuthung. Den Schwierigkeiten aber, auf welche sich die Vertheidiger dieser Meinung beruffen, z. E. warum die Cometen einmahl anders aussehen, als das andere, oder daß es wider die Analogie sey eine so große Atmosphäre anzunehmen, als die Cometschweife erforderten, läßt sich schon durch bequeme Hypothesen subsidiarias abhelfen. Man kan ihnen auch andere Schwierigkeiten entgegen setzen, z. E. daß es nicht weniger wider die Analogie ist, die Erzeugung so ungeheurer Körper aus Dünsten anzunehmen. Mit besserem Rechte hält man sie mit Newton und andern vor beständige Weltkörper, nemlich vor Planeten, welche sich in sehr länglichen Ellipsen um die Sonne schwingen. Hiermit stimmt der ordentliche Lauf derselben, und die optische Veränderung der Gestalt und Länge ihres Schweifes überein.

Sie sind
eine beson-
dere Art
von Plan-
eten.

C. VI Von dem Weltgebäude. 1043

ein (*). Sie bewegen sich nach allerley ^{Unterschiede} Weltgegenden, und haben nur dieses gemein, ^{Rich-} daß sie sich um die Sonne schwingen, und ge- ^{tung ihres} meiniglich mit der Fläche der Erdbahn einen ^{Laufes, und} ziemlich großen Winkel machen. Der Co- ^{große An-} met 1680 ist der Sonne so nahe kommen, ^{näherung} daß er nur einen halben Sonnendiameter ^{derselben} davon entfernt gewesen. Der Comet 1742 ^{an die} ist aus Süden fast gerade gegen Norden ge- ^{Sonne.} laufen, und nicht über 6 Grade bey'm Nord-
pol vorbei gegangen (**). Einige bewegen
sich nicht nur scheinbarlich, sondern in der
That in widriger Richtung gegen die himms-
lischen Zeichen.

§ 475.

Um aber von den Umständen der Come- ^{Wie man} ten einigermaßen Rechenschaft zu geben, sind ^{sich diesel-} folgende Neben-Hypothesen hinzuzunehmen. ^{ben voraus-} ^{stellen hat,} ^{um von}

U u u 2

1) Die

(*) Doch hat Herr Prof. Zetiusius in der Beschreibung des Cometen 1744 p. 46 x. auch erwiesen, daß die Länge des Schweifes bey der Annäherung des Cometen zur Sonne, wo sie nach der Theorie hätte zunehmen sollen, wirklich abgenommen hat. Er leitet solches sehr scharfsinnig theils daraus her, daß nahe bey der Sonne die Dünste hinter dem Cometen mit größerer Geschwindigkeit aufsteigen, daher ihnen auch die Himmelsluft mehr widersteht, und sie leichter zerstreuet, theils aus noch andern Ursachen, welche hier anzuführen zu weitläufig sind.

(**) Herr Prof. Wiedeburg L. c. § 11.

den Umständen zu geben. Die Cometen sind nicht von einerley Art. Besondere Beschaffenheit derselben, und wie ihr Schweif entsteht.

1) Die Cometen sind nicht alle von einerley Gattung. Denn einige haben durch die Tubos funkelnd, andere wie blasse Wolkgen oder wie eine dunkelglühende Kohle ausgesehen. 2) Die Körper der Cometen sind von einer besondern Art, und also beschaffen, daß sie näher sie der Sonne kommen, destomehr ungemein subtile Dünste daraus aufgelöset und durch die Druckkraft der Sonnenstrahlen auf die von der Sonne abgekehrte Seite getrieben werden. Aus diesen Dünsten entsteht der Schweif, welcher nicht eben eine beständige Atmosphäre von solcher Größe seyn muß. Die Krümmung desselben kommt daher, weil sich vermuthlich der Comet, wie andere Weltkörper um seine Achse drehet, und deswegen, weil die Atmosphäre diese Bewegung mit ihm gemein hat, sich theils eine zusammengesetzte Bewegung erzeugt, theils die atmosphärische Materie in ihrer Cirkelbewegung ein wenig zurückbleibet. Wer weiß, ob nicht etwas einer solchen Dampfsäule ähnliches auch bey allen andern Weltkörpern befindlich ist, aber nur im geringern Grade, daher sie nicht sichtbar wird. Wenn an dem Einflusse der Gestirne und der Wirkung der Aspecten, worauf manche viel halten, etwas wahr ist, welches ich nicht ausmachen will; so ließe es sich aus solchen unmerklichen Dampfsäulen, nemlich aus dem Anstosse derselben und aus mancherley Pressung der Materie, welche zwischen ihnen zu liegen kommt, wohl

Vermuthung von etwas dem Cometen-schweife ähnlichen bey andern Weltkörpern. Nutzen derselben.

C. VI Von dem Weltgebäude. 1045

wohl noch am ersten begreifen. 3) Wenn ^{Die Cometen} die Cometen der Sonne näher sind, so ^{ten schwin-} schwingen sie sich vielleicht geschwinder, als ^{gen sich ge-} es die Regel bey andern Planeten leidet ^{schwinder,} § 261, daher sie durch unsern Himmel durch- ^{wenn sie} eilen, und oft nur einige Wochen, bisweilen ^{der Sonne} 2 oder 3, aufs höchste 6 Monate erscheinen. ^{näher kom-} Es könnte nemlich ein besonderer Grund in ^{men.} der Figur liegen, welchen der übrigbleibende feste Kern des Cometen bekommt § 253, nachdem ein großer Theil der ihm zugehörigen Materie in Dünste aufgestiegen ist. Hiermit stimmt überein, daß die Cometen übel terminirt zu erscheinen pflegen, bisweilen auch wie zertheilt ausgesehen haben, an welcher Erscheinung doch auch dieses Theil hat, daß wir vermuthlich niemahls unmittelbar den Körper des Cometen, sondern nur die Atmosphäre, welche ihm am nächsten, und mit Dünsten sehr erfüllet ist, zu Gesichte bekommen (*). 4) Vielleicht schwingen sich die ^{Vielleicht} Cometen, welche in unsern Himmel kommen, ^{schwingen} um 2 Sonnen, deren die andere in dem an- ^{sich die Co-} dern Brennpuncte ihrer elliptischen Bahn ^{meten um} ^{zwey Son-} ^{nen.} U u u 3 liegt.

(*) Hieraus hat Herr Professor Zetiusius l. c. p. 35 &c. sehr wohl erklärt, warum der Comet keine Phases, wie der Mond oder die Venus hat. Nemlich wir sehen die von der Sonnen abgekehrte Hälfte des scheinbaren Cometenkörpers vermittlest des Lichtes, welches in der Atmosphäre desselben herumgebrochen und von den Dünsten zurückgeworfen wird.

Einige
schwingen
sich gar
nicht um
unsere
Sonne.

Warum
wir nicht
viel Come-
ten zu se-
hen bekom-
men.

liegt. Wenn man die wahren physikali-
schen Ursachen der Schwere § 251 vor Augen
hat, so entstehet daher keine Schwierig-
keit in Absicht auf ihre Bewegung, wohl aber
wird in Ansehung ihrer Erwärmung eine
Schwierigkeit gemindert. 5) Die kleinen
Cometen, welche nur durch die Tubos wahr-
genommen werden, schwingen sich vermuth-
lich ganz und gar um andere Sonnen, und
nähern sich der unsrigen niemahls. 6) Daß
wir nicht viel Cometen zu sehen bekommen,
kann theils an der Länge ihres Laufes liegen,
davon sich ausser einigen Muthmassungen
bisher noch nichts hat bestimmen lassen; theils
kann es daher kommen, daß sie in unsern Himmel
am Tage, das ist in dem Hemisphærio wie-
derkommen, wo sich die Sonne befindet, da-
her sie uns nicht sichtbar werden. Doch
kommen derselben schon zu viel, als daß man
sie nach einiger Vermuthung vor angezünd-
ete und ruinierte Weltkörper halten könnte.
Und wenn auch dieses an sich betrachtet eine
nicht ungereimte Vermuthung wäre; so läßt
sie sich doch mit denen historischen Nach-
richten nicht vergleichen, welche wir von dem
Zwecke und der Dauer der gegenwärtigen
Welt aus den göttlichen Schriften erweisen
können. § 27.

§ 476.

Ob die Erd-
kugel Ge-
fahr von ih-
ren zu be-
fürchten
ist.

Einige Leute, denen Whiston die Bahn ge-
brochen, haben bisher fürchterliche Vorstel-
lungen von allerhand Gefahr ausgebreitet,
welche

C. VI Von dem Weltgebäude. 1047

welche der Erdfugel bey Annäherung eines Cometen bevorstehen soll. Sie haben J. E. Newtons Rechnung (*) darzu gebraucht, daß der Comete 1680, welcher, da er der Sonne am nächsten gestanden, nur etwa $1\frac{1}{2}$ oder $1\frac{1}{3}$ so weit davon entfernt gewesen als die Erde, eine Hitze ausgestanden habe, welche die Hitze des glühenden Eisens 2000 mahl übertroffen habe, und daß eine glühende eiserne Kugel so groß als unsere Erde zu ihrer Erkaltung 50000 Jahre brauchen würde, woraus sie denn geschlossen, daß ein Comet auf seinem Rückwege von der Sonne, wenn er da vorbey gehet, wo die Erde zu der Zeit stehet, dieselbe anzünden könnte. Allein es ist erstlich ^{Die große Erhitzung eines Cometen nahe bey der Sonne ist unermesslich.} unerwiesen, daß ein Comet nahe bey der Sonne so heiß wird, wie ein glühend Eisen. Denn da die Sonne nicht durch ein ausfließendes Feuer, sondern nur also wärmet, daß sie durch den Stoß des Aethers das in den Körpern schon vorhandene Feuer in Bewegung setzet § 302, 308; so hanget der Grad der Wärme, den ein Weltkörper von der Sonne annimmt, von seiner eigenen Beschaffenheit ab; und es kommt darauf an, wie viel Feuer in ihm vorhanden, und wie weit die Erweckung desselben möglich ist, welches wir nicht wissen können. Nach der Analogie von unserer Erde zu schliessen gehet auch nicht an. Denn warum sollte Gott nur ei-

U u u 4 nerley

(*) Princip. Lib. III prop. 41 edit. Genev.
T. III p. 639.

1048 C. VI Von dem Weltgebäude.

nerley Art von Weltkörpern gemacht haben,
 da er sonst den Reichthum seiner Macht durch
 eine unermessliche Mannigfaltigkeit der Ge-
 schöpfe zeigt? Ueber dieses hat man auch
 keinen Grund zu sagen, daß jemahls ein Co-
 met mit der Erde nahe kommen könne. Die Er-
 fahrung hat dergleichen noch niemahls geleh-
 ret; weil die bisherigen Cometen keine Paral-
 laxin gehabt haben. Wenn sich gleich die
 Flächen der Erd- und Cometenbahn durch-
 schneiden; so durchschneiden sich deswegen
 die Bahnen selbst nicht § 250. Da die Co-
 metenbahn eine sehr längliche Ellipsis ist; so
 hat sie Raum genug, die Fläche der Erdbahn
 in einer sehr großen Entfernung von jedwes-
 dem Puncte derselben und also auch von ieda-
 wedem Stande der Erde in ihrer Bahn zu
 durchstechen. Gesezt aber auch der Schweif
 der Cometen siele einmahl auf die Erde, (wel-
 ches aber bey Cometen, deren Bahn mit der
 Fläche der Erdbahn einen großen Winkel
 macht, dergleichen bisher allezeit geschehen
 ist, nicht angehet, weil diese den Schweif bey
 der Erde vorbeyswerfen); so ist unermessen,
 daß er daselbst Schaden anrichten könnte.
 Denn woher weiß man, von was vor Art die
 Dünste sind, welche ihn ausmachen, und wars-
 um solten sie eben schädlich und schwefelich,
 oder in so großer Entfernung zum Zünden
 dichte und vermögend genug seyn? Der Co-
 metenschweif wird uns großentheils der
 Weite wegen sichtbar, und in einer so großen
 Weite

Ob zu be-
 fürchten,
 daß ein Co-
 met der Er-
 de nahe
 kommen
 möchte.

Ob von
 dem Comes-
 tenschweif
 se. wenn er
 auf die Erde
 siele, Ge-
 fahr zu be-
 sorgen.

C. VI Von dem Weltgebäude. 1049

Weite selbst ist er doch so dünne, daß man die Sterne dadurch sehen kan.

§ 477.

Von den Fixsternen hat man wegen der Was man
 § 465 angeführten Ursachen Grund zu von den Fix-
 schließen, daß sie leuchtende Körper und also sternen zu
 Sonnen sind. Doch gilt auch der Schluß halten hat.
 nicht weiter, als wie weit der Beweisgrund Sie sind
 reicht. Man darf deswegen die Aehnlich- Sonnen.
 keit mit unserer Sonne nicht zu weit ausdeh-
 nen. Man kan nicht wissen, ob sich nicht ei- Ob sich viel-
 nige von ihnen bewegen, ohne daß es uns leicht einige
 merklich wird, weil der großen Entfernung bewegen.
 wegen ihre Bahn in Ansehung unserer ein
 Punct wäre. Eben so ungewiß ist es, ob sie Ob sie von
 alle von einerley Größe sind, und diejenigen, einerley
 welche die größte scheinbare Größe haben, Größe sind.
 sie bloß deswegen haben, weil sie uns am
 nächsten stehen. Ohne Zweifel haben si- Ob uns un-
 ihre Planeten, welche sich um sie herum be- ter denen-
 wegen. Solten aber auch wohl einige von selben Pla-
 solchen Planeten ihrer besondern Beschaffen- neten sicht-
 heit wegen ein so starkes Licht zurückwerfen, bar werden.
 daß sie hiermit als kleine Fixsterne erschienen?
 Die Fixsterne, welche unter verschiedener Was die
 Größe erscheinen, oder welche verschwinden verschwin-
 und wiederkommen § 466, sind entweder denden und
 Sonnen, die in einer sehr großen Bahn lau- wiederkom-
 fen; oder Planeten, die einer besondern Be- menden
 schaffenheit wegen ein so starkes Licht zurü- Sterne
 ckewerfen; oder man muß sie mit dem Herrn sind.

U u u 5

von

1050 C. VI Von dem Weltgebäude.

von Maupertuis (*) vor Sonnen halten, welche mehr breit als dicke sind, und sich langsam um ihre Achse drehen, daher sie kleiner erscheinen, oder auch gar verschwinden, indem sie uns die schmale Seite zukehren, oder welche durch gewisse zufällige Ursachen eine solche Veränderung ihrer Figur leiden, daß sie uns der Weite wegen bald gar verschwinden, bald aber größer oder kleiner erscheinen. Von allen diesen Stücken können wir nichts, auch nur mit einer objectivischen Wahrscheinlichkeit bestimmen, weil sich hier von unserer Erde und Sonne nach einer Analogie nicht schließen läßt, indem wir nicht wissen können, wie viel Mannigfaltigkeit der Geschöpfe und ganzer Systematum Gott in die Welt hat bringen wollen. Der Himmel ist uns deswegen als ein Spiegel der unermesslichen Größe und Macht Gottes mehr zur Bewunderung als zu genauer Erkenntniß vorgestellt.

§ 478.

Mannigfaltigkeit
der hellen
Flecke am
Himmel.

An dem Sternhimmel werden auch helle Flecken wahrgenommen, von denen drey Gattungen bemerkt worden (**). Einige sind nur helle Stellen, welche ein helleres Licht, als der übrige Himmelsraum, haben, und rund oder oval oder von irregulärer Figur

(*) Mr. de Maupertuis *Ouvrages divers Discours sur les differentes Figures des Astres* p. 70 &c.

(**) Mr. de Maupertuis *l. c.* p. 62 &c.

gür erscheinen. Es läſſet ſich zur Zeit keine wahrſcheinliche Vermuthung machen, wovor man dieſelben zu halten hat. In andern ſind Sterne wahrzunehmen, welche aber kein zureichender Grund ihres Lichtes zu ſeyn geſchienen. Noch andere aber ſind bloß als ein Häuſen Sterngeſamtheiten befunden worden. Wenn wir bis auf die kleinſten Fixſterne gehen, deren die Tubi in den hellen Flecken immer mehrere entdecken; ſo ſind die Sterne zu zählen unmöglich. Jedoch wäre es etwas widerſprechendes und lächerliches, wenn man ihre Anzahl wirklich vor unendlich halten wolte, Metaphyſ. § 148. Man würde hiermit nicht beſſer urtheilen, als wenn iemand in einem Walde, deſſen Ende er nicht überſieht, die Anzahl der Bäume vor unendlich halten wolte. Wenn wir in dieſer Sache, wo ſich weder a priori von dem Baue der Welt etwas weiter ausmachen, noch durch Schlüſſe aus unſern Empfindungen weiter kommen läſſet, dasjenige darzunehmen, was uns die göttliche Offenbarung hiſtoriſch bekannt macht, und uns erinnern, daß die Gränzen der ſichtbaren Welt aus Waſſer beſtehen (*) § 98, 100, welches dies

Ob die Zahl der Sterne unendlich iſt.

Ob einige Sterne nur ſpiegelnde Vorſtellungen ſind, welche von denen auſſerſten Waſſern her kommen.

(*) 1 B. Moſ. I, 6: 8. Daß וַיִּבְרָא , die Beſte, nicht etwan den Luftkreis anzeigt und die Waſſer über deſſelben die Wolken ſind, ſondern der ganze Sternhimmel zu dieſem וַיִּבְרָא gehört, iſt aus v. 14: 17 ſichtbar. So haben

dieselbe als ein crySTALLENER Spiegel umschlies-
 set: so kan man ferner fragen, ob alle Ster-
 ne, die wir am Himmel sehen, besondere
 leuchtende Körper sind, und ob nicht die
 kleinsten vielleicht Bilder sind, die sich als in
 einem Spiegel vorstellen. Man weiß, daß
 bey gewisser Stellung etlicher Spiegel eine
 Anzahl davor hingestellter Lichter unzählige
 Bilder giebt. Solte auch wohl die Milch-
 strasse dergleichen Erscheinung seyn, und von
 der uns unbekannten Figur des äussersten
 crySTALLenen Himmels abhängen? Denn es
 ist merkwürdig, daß sie sich nur in einem ge-
 wissen Streiffen an Himmel zeigt. Was
 über den Fixsternen anzutreffen ist, können
 unsere Schlüsse noch weniger ausmachen.
 Wir wissen aber ebenfalls aus der H. Schrift,
 daß daselbst ein anderes, viel vollkommene-
 res, und uns jetzt völlig unbegreifliches,
 Systema von Geschöpfen befindlich ist, wel-
 ches sie den dritten Himmel nennet, und in
 welchem sich Gott denen mächtigsten und voll-
 kommensten Geistern, die er auch zum Regi-
 mente der Welt gebrauchet, am herrlichsten
 offenbaret, daher der Ort dieser Offenbarung
 als der Thron Gottes vorgestellt zu werden
 pfleget. Es könnte leicht seyn, daß dieses Syste-
 ma von solchem Umfange wäre, daß die ganze
 vor unser Nachsinnen unermessliche sichtbar
 Körperwelt dennoch gegen jenes nur als ein
 Punct

Die Milch-
strasse.

Der dritte
Himmel
über den
Fixsternen.

ben es auch die Alten verstanden, i. E. Jose-
 phus antiquit. Jud. L. I C. I.

Punct anzusehen wäre, und daß es dem ungeachtet daselbst an Mannigfaltigkeit vorzüglich, aber uns undenklicher, Einrichtungen nirgends gebrähe.

Das VII Capitel.

Von der Empfindung und Bewegung der Thiere.

§ 479.

Wir treffen auf dem Erdboden zweyerley ^{Erklärung} Substanzen an, welche, wenigstens ^{des Vorhabens.} so weit sie uns in die Sinne fallen, Maschinen sind, und welche von der Natur bey gewissen Bedingungen erzeugt werden, ausser denenselben aber nicht entstehen, auch durch keine Kunst zuwege gebracht werden können. Es sind solches die Thiere und die Vegetabilia, nemlich Bäume und Pflanzen. Weil ohne Aufmerksamkeit auf dieselben der angenehmste und edelste Theil der natürlichen Begebenheiten unerkannt bliebe; so ist hier von denenselben eine kurze Abhandlung hinzu zu thun, welche ich, da der Raum keine Weitläufigkeit verstattet, so einrichten will, daß dasjenige berührt werde, was zu einer Grundlegung vor diejenigen dienen kan, welche, nachdem sie sich die nöthigen historischen Umstände bekannt gemacht haben, ordentlich über

1054 Cap. VII Von der Empfindung

über dieselben nachdenken wollen. Es scheint am bequemsten zu seyn, von den Thieren den Anfang zu machen, weil sich die Eigenschaften und Wirkungen der natürlichen Maschinen bey ihnen am leichtesten entdecken, und hernach mit gehöriger Vorsichtigkeit vieles nach der Analogie auf die Pflanzen anwenden läßt. Sowohl das Reich der Thiere als der Pflanzen ist von einem vor uns unermesslichen Umfange, und jedes begreiffet unzählig mannigfaltige Arten unter sich. Wir werden unsere Aufmerksamkeit icho hauptsächlich auf das edelste unter den Thieren auf Erden, nemlich auf den Menschen, gerichtet seyn lassen.

§ 480.

Erster Begriff von den Thieren.

Wenn wir auf dasjenige Acht haben, was uns die Erfahrung von den Thieren lehret, und was wir am ersten von ihnen erkennen; so ist ein Thier eine von der Natur erzeugte mechanisch-hydraulische Maschine, welche ihre eigene Bewegungsfähigkeit hat, vermöge welcher sie ihren Ort verändern oder wenigstens ihre Glieder bewegen kan, ohne daß diese Bewegung sich mechanisch nach äusserlichen Ursachen richtet; welche hiernächst genähret wird, und nicht anders, als durch die Zeugung von andern Thieren, die ordentlicher Weise ihres gleichen seyn müssen, entstehet. Dieses ist der erste und bloß auf die Erfahrung gebauete Begriff. Wenn man-
hin

hingegen in der Metaphysik a priori auf den Begriff der Thiere kommt, so wird weniger zu ihrem Wesen nothwendig befunden, **Metaphys.** § 372; daher hier ein Fall vorkommt, wo man das logice nothwendige und zufällige Wesen unterscheiden muß, **Log.** § 163. Den Anfang der fernern Untersuchung dürfen wir hernach nur an uns selbst machen, und sodann zu andern großen und kleinen Thieren fortgehen. Man hat sich dabey nur zu hüten, daß man nicht nach einer vermeinten Analogie fälschlich schliesse § 51-53, und daß man von dem, was wir an uns finden, andern Thieren nicht mehr zuschreibe, als was aus demjenigen, was wir an ihnen wahrnehmen, erweislich ist § 39. Dieses thun z. E. diejenigen, welche allen Thieren Bewußtseyn und Vernunft zuschreiben, welches ohne Grund geschieht, und offenbar falsch ist, **Thelematol.** § 147. Wir finden sodann, daß die Bewegungen der Thiere, wenigstens unstreitig die meisten, sich nach Empfindungen und andern dadurch veranlaßten Ideen richten, und eben deswegen in Absicht auf die äußerlichen mechanischen Ursachen der Bewegung unordentlich sind, d. i. den Regeln derselben nicht folgen. Die Empfindungen selbst aber richten sich nach dem Zustande gewisser darzu abgerichteter Werkzeuge. Die ersten Kennzeichen der Thiere sind demnach diese beyden, daß wir Werkzeuge der Empfindung, und eine irreguläre Bewegung, Welches die ersten Kennzeichen der Thiere sind.

1056 Cap. VII Von der Empfindung

Alle Thiere
haben eine
immateriali-
sche Seele.

Bewegung an ihnen wahrnehmen. Bey ganz kleinen Thieren, sonderlich bey denen, die nur die Vergrößerungsgläser entdecken, müssen wir uns gemeiniglich an dem letztern begnügen lassen, und daraus die Gegenwart der Werkzeuge der Empfindung und die übrigen thierischen Eigenschaften schließen. Weil es nun schlechterdings unmöglich ist, daß Ideen Bewegungen sind, oder daß in Bewegungen ein zureichender Grund darzu liegt; und deswegen die Materie keiner Ideen fähig, sondern alles Denken, und folglich auch das Empfinden, als eine Art des Denkens, den Geistern allein eigen ist, Metaphys. § 429, 430: so sind die Thiere keine blossen Maschinen, sondern solche, welche durch einen mit der Maschine verinigten Geist belebet werden, welcher die Seele derselben heisset (*). Ein iedwedes Thier bestehet demnach

(*) Um nichts zum voraus anzunehmen, räume man nur indessen ein, daß ein Thier wesniastens eine Seele haben muß. In den Menschen geschieht es ohne allen Grund, wenn eine Seele und Geist unterschieden, und also in der That zwey Seelen, welche Geister seyn müssen, setzen, und es läßt sich vielmehr widerlegen, welches aber hiener nicht zu hören scheint. Eben so wenig hat man ordentlicher Weise Grund, traend einem andern Thiere mehr als eine Seele zuzuschreiben. Jedoch müssen wir hier noch ausgelegt seyn lassen, ob vielleicht gleichwohl in einigen mehr als ein Geist anzutreffen ist, und ob vielleicht solches von den Polypen zu sagen seyn möchte.

und Bewegung der Thiere. 1057

nach aus einem organischen Körper, und aus einer Seele, welche zwar von sehr verschiede-
ner Vollkommenheit seyn kan, jedoch allezeit
nothwendig ein wirklicher, immaterialer und
völlig einfacher Geist seyn muß, *Metaphys.*
§ 434/ 471 u.

§ 481.

Die merkwürdigsten Umstände an den ^{Welches} Thieren sind demnach ihre Empfindung, ^{die merk-}
ihre Bewegung, ihre Ernährung, ihr ^{würdigsten}
Leben überhaupt nebst dem entgegen gesetz- ^{Umstände}
ten Tode, und ihre Fortzeugung. ^{an den} Ich ^{Thieren}
will dieselben nach der Reihe kürzlich durch-
gehen und werde hauptsächlich dasjenige be-
bringen, was den Menschen angehet. Denn
auf die mannigfaltigen Classen der Thiere,
auf die Erzählung ihrer Unterschiede in dem
Bau ihres Körpers, der Art ihrer Nahrung,
ihrer Empfindung, Bewegung, Fortpflanz-
ung, Veränderung nach Beschaffenheit der
Länder und der Art der Wartung, ingleichen
auf die anatomische Erzählung ihrer organis-
chen, oder die chemische Bestimmung ihrer
wesentlich unterschiedenen Theile, ist hier der
Ort nicht, sich einzulassen, weil solches alles
besondere Wissenschaften erfordert, und deren
ledwede unerschöpflich ist.

§ 482.

Was erstlich die Empfindung anlanget; Von der
so sind hier nur die Bedingungen derselben, ^{Empfin-}
welche im Körper liegen, zu untersuchen. Was hier
Naturl. *Exp* *An* von der

Empfindung in
untersuchen ist.
Wiefern man die
Empfindung wel-
che eigent-
lich in der
Seele ge-
schiehet,
dem Leibe
zuschreibet.

Anders muß man es auch nicht annehmen, wenn gesagt wird, es geschehe eine Empfindung im Körper, oder in dem oder jenem Gliede desselben, als daß eine Veränderung daselbst vorgehet, von welcher eine Empfindungs-idee der Seele abhänget. Das Empfinden selbst geschieht allezeit in der Seele. Denn es ist eine Art vom Denken, welches durch keine Materie möglich ist, und eine Empfindung ist ein solcher Zustand eines Geistes, in welchem die Vorstellung von einem gegenwärtigen Dinge unmittelbar, und ohne Schluß, und also entsteht, daß er genöthiget ist, sich dasselbe vorzustellen, Log. § 64. Die Empfindung richtet sich aber nach gewissen Umständen und Bedingungen im Körper, weil bey der Empfindung Leib und Seele gegen einander wirken müssen, und die Wirksamkeit der geistigen Kräfte von Gott eben deswegen an eine bestimmte Bewegung der Substanz des Geistes, als an eine Bedingung gebunden worden, damit die Materie, welche nichts als Bewegung wirken kan, dieselbe befördern oder auch hinderk, und mit einem Worte verschiedentlich modificiren könnte, damit solchergestalt die Materie den Geistern etwas nütze und nicht ohne Zweck in der Welt ist, Metaphys. § 363, 364, Log § 77 x. Es richtet sich aber die Empfindung nach dem Körper entweder positiv, so, daß von der Veränderung im Körper die Beschaffenheit der Empfindungs-idee abhängt

Die Empfindung richtet sich nach dem Körper positiv oder negativ.

abhänget. So ist es bey der äußerlichen Empfindung. Oder sie richtet sich nach ihm nur negativ, so, daß ihre Beschaffenheit bloß von einem innerlichen Grunde abhänget, der Zustand des Körpers aber ihre Lebhaftigkeit und Wirkksamkeit zulassen oder verhindern kan, nemlich indem er die Bewegung der Substanz der Seele, welche zugleich geschehen muß, zulasset oder hindert, Log. § 80, 81. So ist es mit der innerlichen Empfindung bey den Menschen bewandt. Weil es nun mancherley Materien giebt; so haben wir der äußerlichen Empfindung unterschiedene Empfindungsinstrumente, in welche die Wirkung der einen oder der andern Materie, die wir empfinden solten, bequem und ohne Verwirrung geschehen kan. Ferner indem bey der äußerlichen Empfindung in gewissen Gliedern eine Veränderung entsteht; so würden uns die Sinne wenig helfen, wenn in der darauf folgenden Empfindungsidee nicht der wahre Ort, wo die Veränderung vorgegangen, mit vorgestellet würde. Die Einrichtung ist deswegen so gemacht worden, daß wir die Veränderung in den Werkzeugen der Empfindung auch, so viel möglich, aus ihrem wahren Orte empfinden. Man muß aber deswegen nicht meinen, wenn z. E. gesagt wird, daß man einen Schmerz im Fusse empfinde, als ob der Fuß Schmerz empfinde. Die Seele empfindet ihn, und es darf der Wahrheit nach nur so viel heißen, daß man

Warum unterschiedene Werkzeuge der Empfindung nöthig sind.
Woher die Verwirrung entsteht, wenn man die Empfindung dem Leibe zuschreibt.

Ex 2 eine

1060 Cap. VII Von der Empfindung

eine Veränderung des Fußes empfinde, welche Schmerz verursacht. Oder wenn man spricht, daß ein Glied die Empfindung verloren habe; so soll es nur so viel sagen, es sey die Fähigkeit untergegangen, vermittelst desselben Gliedes eine Empfindung in der Seele zu erwecken.

§ 483.

Das allgemeine
meine
Werkzeug
der Em-
pfindung
sind die
Nerven.

Das allgemeine Werkzeug unserer äußeren Empfindung sind die Nerven, welche sämmtlich aus dem Gehirne und dem Mark des Rückgrates, als dem Fortsatze des Gehirnes, entspringen (*). Sie erwachsen aus unjehs

- (*) Es kommen 10 Paar Nerven aus der Medulla oblongata, davon 9 Paar durch eigene Löcher im Boden der Hirnschale, und das zehende Paar zwischen der Hirnschale und dem ersten Wirbelbeine, hervor kommen. Diese Medulla oblongata entsteht aus der Vereinigung der mittlern Substanz des Gehirns und Gehirnsleins, und ist eine wiedervereinbarte Verlängerung von dem markichten Wesen beider. Diese Nerven kommen also, was ihre ersten Fächer betrifft, entweder aus dem großen oder kleinen Gehirne, oder aus beiden zugleich, und zwar vermittelst der Medulla oblongata. Eben dieselbe erzeugt auch das Rückenmark oder Medullam spinalem. Es ist demnach auch dieses eine gemeinschaftliche Verlängerung des Cerebri und Cerebelli, und zwar ist es solches sowohl in Hinsicht seiner beiden Substanzen, der weißen und aschenfarbigen, als auch in Anse-

unzehligten höchstzarten Fäsergen, und die Nervenschmüre, welche aus der Hirnschale und dem Rückgrade durch die von der Natur vor sie zubereitete Löcher herausgehen, sind ganze Bündel kleiner Nerven, welche sich nachgehends in Äste und unzählige Zweige vertheilen. Wo sie aus der Hirnschale oder dem Rückgrade herauskommen, da werden sie von Verlängerungen der sämtlichen Hirnhäute begleitet und umkleidet, welches auch von allen Zweigen gilt, in welche sie sich vertheilen. Es bestehen demnach die Nerven theils aus einer markigten und weichern Substanz, welche eine Fortsetzung von der weichern Substanz des Gehirnes ist, theils aus Häuten, welche Verlängerungen der Hirnhäute sind, und eine härtere Einfassung der Nerven ausmachen, welche ihnen ihre Festigkeit giebt, und welche sehr elastisch ist, wiewohl ohne Zweifel auch alle Fäsergen der mittlern Substanz eine vortreffliche Elasticität haben. Da sich nun die Nerven durch

Wo dieselben entkeimen.

Umkleidung derselben mit den Hirnhäuten.

Ähnlichkeit des Lebens mit

Err 3

Ansehung seiner Häute. Es erstreckt sich bis an das erste oder andere Wirbelbein der Lenden, wo es sich mit einer Spitze endigt. Aus dem Rückgrade gehen noch 29 bis 30 Paar Nerven hervor, deren zarteste Anfänge vielleicht ebenfalls weiter oben und schon in der Medulla oblongata anzutreffen sind. Winslow Exposition Anatom. de la Structure du Corps hum. Tom. III Traité des Nerfs p. 137 &c. Tom. IV Traité de la Tête § 102 &c. p. 167 &c.

nem muß- den ganzen Körper ausbreiten; so kan der
calischen thierische Körper soweit mit einem um und
Instru- um mit Sauten bezogenen Instrumente, oder
mente. besser mit einem solchen verglichen werden,
welches mit Sauten von mancherley Art
ganz durchwirkt, und bey nahe gar dar-
aus zusammengesetzt ist.

§ 484.

Die Ner- Um die Wirkung der Nerven zu erklären,
ven wirken kommt das Hauptwerk darauf an, daß man
erstlich ver- in ihnen eine höchst subtile flüssige Materie
mittelt der Lebensgei- setzen und die Nervenschnüre als Bündel unzähliger
ster. neben einander liegender hohlen Röhren
ansehen muß. Man nennet dieses
Flüssige die Lebensgeister oder den Nervensaft.
Denn hiermit stimmen alle Umstände überein,
und ohne dasselbe läßt sich weder von
der Empfindung noch Bewegung ein Begriff
machen. Dieses Flüssige wird vornehmlich
im Gehirn abgesondert, weil daselbst
die Nerven entspringen. Es ist heute zu
Tage unter den Anatomicis so gut als aus-
gemacht, daß das Gehirn ein wahres Organon
secretorium ist, dergleichen sonst die
Glanduln sind, und man kan es schon daraus
schließen, weil beständig eine sehr grosse
Menge Bluts nach dem Gehirn getrieben
wird, welches daraus schlechter, als aus irgend
einem Theile des Leibes, zurückkömmt,
zum Beweis, daß es daselbst eine wichtige
Menge seiner edelsten Theile hat abgeben
müssen.

welche aus
dem Blute
im Gehirn
abgeson-
dert wer-
den,

müssen. Vielleicht wird aber auch etwas davon in allen Theilen des Leibes durch kleine Röhrgen, welche aus den Pulsadern in die Nerven übergehen mögen, abgesondert, damit die Nerven beständig vollkommen damit erfüllt bleiben. Das Mittel, wodurch das Blut nach erlittenem Abgange wieder geschickt gemacht wird, daß die Lebensgeister gut und in Menge davon abgesondert werden können, ist der Schlaf. Es ist sehr wunderbarlich, daß einige die Lebensgeister und holen Röhrgen der Nerven deswegen nicht zugeben wollen, weil sich dieselben nicht sinnlich machen lassen. Denn wie kan man doch verlangen, dasjenige zu empfinden, durch welches, als das einfachste Werkzeug, die Empfindung selbst geschehen muß, da wir doch wissen, wie grob und von dem Einfachen entfernt unsere Sinnen sind § 65, und wie wir alles allererst in starker Zusammensetzung empfinden § 288. Ohne Zweifel aber wirken über dieses die Nerven auch zugleich vermittelt ihrer festen Theile, und vielleicht auch selbst, wenigstens bisweilen, vermittelt der Hirnhäute, welche sie umkleiden, dergestalt, daß ihnen die elastischen Fasern nicht nur die gehörige Consistenz geben, und machen, daß eine reguläre Bewegung darinnen fortgebracht werden kan, sondern daß sie auch durch ihre Elasticität, wie eine angeschlagene Saite, ihre Vibrationen eine Zeitlang fortsetzen.

darzu der Schlaf das Blut geschickt macht.

Ob es eine Schwierigkeit ist, daß man sie nicht sinnlich machen kan.

Die Nerven wirken ferner vermittelt der Häute.

§ 485.

Wie die
äußerliche
Empfin-
dung ge-
schehet.

Die äußerliche Empfindung geschieht demnach also, daß die Haut der Nerven ein wenig eingedrückt oder angeschlagen, und hiermit zu einer zitternden Bewegung gebracht wird, hiermit aber zugleich die Lebensgeister ein wenig gegen das Gehirn zurückgetrieben werden, welche ihrer Elasticität wegen, auch selbst einer zitternden Bewegung fähig sind. Diese Bewegung setzt sich in undenklicher Geschwindigkeit bis zum Gehirne fort. Daselbst wird sie die nächste Bedingung der Empfindungs-idee, vermittelt einer Bewegung der Substanz der Seele, die sie verursacht, und an welche Gott die Wirksamkeit der geistigen denkenden Kraft als eine Bedingung gebunden, hat § 482.

Wie die
Seele viele
Empfin-
dungen zu-
gleich em-
pfangen
kann.

Nun kan zwar, wie ich hernach weiter zeigen will, die Seele nicht bey dem Anfange aller Nerven zugleich da seyn. Allein da sich die Vibrationen in den elastischen Fäsergen der Nerven und dem Nervensaft einige Zeit fortsetzen; und es vor keine Schwierigkeit zu achten ist, der Seele in der Bewegung ihrer Substanz wenigstens so viel Geschwindigkeit zuzuschreiben, als das Licht, oder auch nur, als der Blitz, hat: So wird sie, ehe der kleinste uns merckliche Zeitpunkt verfließet, an den Anfängen aller Nerven nach einander seyn können, und durch unmerklich hinter einander geschehnde Wirkungen der Nerven unzählige Empfindungen zugleich zu bekommen scheinen.

§ 486.

§ 486.

Die fünf Sinne, damit wir versehen sind, ^{Wie die Sinne der Subtilität nach unterschieden sind.}
 Fühlen, Schmecken, Riechen, Hören, Sehen nehmen an Subtilität immer zu,
 d. i. die Materien, welche sie zu afficiren geschickt sind, werden immer subtiler, und die
 Bewegungen, wodurch solches geschieht, immer kleiner. Vor die beyden subtilsten Sinne hat die Natur besondere in beinernen Höhlen verwahrte sehr künstliche Werkzeuge gebauet. Das Sehen geschieht vermittelst ^{Wodurch das Sehen geschieht.}
 eines Stoffes und Eindrucks, welchen die Lichtstrahlen auf den Sehnerven machen. Weil nun der Stoß des Lichtes sehr schwach ^{Bequemere Bau des Auges darzu.}
 ist; so ist das Auge so eingerichtet, daß es von einem strahlenden Puncte viele Strahlen zugleich fasset, und den Stoß derselben concentrirt. Denn das Licht gehet durch die Hornhaut des Auges ein, und wird in der wässerigen Feuchtigkeit, welche die vorderste Höle des Auges ausfüllet, schon etwas gebrochen. Noch stärker wird es beym Eingange in die Lentem crystallinam gebrochen, welche hinter der Pupill oder Oeffnung des Auges liegt. Indem es aus derselben in den Humorem vitreum, als in eine dünnere Materie, gehet, und also vom Perpendicular weggebrochen wird, so wird es dadurch der Axe in der grossen hintern Höle des Auges auf eine bequeme Art genähert. Hierdurch kommen die Lichtstrahlen auf dem neßförmigen Häutgen, in welches sich der Sehnerv

Wodurch
wir verschiebene
Farben
sehen.

Wie scheinbare
Gesichtsempfindungen
durch eine
Ähnlichkeit
der Be-
dingungen
entstehen.

ausbreitet, und die hinterste Halbkugel des Auges damit als mit einer Tapete überkleidet, auf einen viel kleinern Raum zusammen, als ausserdem geschehen wäre. Hiermit werden sie aus zweyerley Grunde hinlänglich, eine Gesichtsempfindung zu verursachen, theils weil ihr Stoß concentrirt worden, theils weil jede Partie Strahlen auf einen besondern Ort fällt, und also eine die andere nicht hindert. Weil nun die Lichtstrahlen von unterschiedenen Farben in der Geschwindigkeit ihrer Bewegung, in ihrer Elasticität, und in der Zahl der Vibrationen und der Stöße, die sie binnen einer gewissen Zeit thun, und zu welcher sie also auch die Lebensgeister und elastischen Fasern der Nerven determiniren, unterschieden sind § 295: 298: so verursachet jede Art von Strahlen auch eine besondere Bewegung in den Werkzeugen der Empfindung, welche von den Wirkungen aller übrigen Arten der Strahlen unterschieden ist. Hierdurch wird es möglich, daß auch eine besondere Art von Bewegung der Substanz der Seele dadurch verursacht werden kan, nach welcher, als nach einer Bedingung, sich auch die entstehende Empfindungsidee beständig richtet. Wenn durch irgend eine andere Ursache eine solche Bewegung in den Sehnerven verursacht werden kan, welche derjenigen, die das Licht bey gewissen Umständen erwecken würde, ganz oder zum Theil gleichgültig ist; so wird auch

auch die Empfindungsidee, welche diesen Umständen respondiret, eben sowohl entstehen müssen. Dergleichen geschieht z. E. bey den zufälligen Farben, welche uns im Finstern vorkommen.

§ 487.

Es ist aber zu merken, daß wir die Objecte hauptsächlich durch zweyerley Lichtstrahlen sehen. Einige, welche aus einem grössern Raume, als die Pupill ist, kommen, fahren gegen die Pupill zusammen; andere aber fahren aus einander, nemlich weil sie aus Puncten oder Räumen kommen, welche kleiner als die Pupill sind. Diese letztern machen im Auge nur noch einen merklichen Punct aus, wenn sie mit gnugsamer Divergenz kommen, und am Auge den parallelen noch nicht gleich gelten. Ausserdem machen sie einen unmerklichen Punct auf dem netzförmigen Häutgen, oder werden noch vor demselben zusammen gebrochen. Durch die zusammenfahrenden Strahlen empfinden wir demnach die Umschränkung der sichtbaren Objecte. Die auseinanderfahrenden aber dienen das Mannigfaltige derselben zu unterscheiden. Daher beurtheilen wir nach demnächst grossentheils die Weite der Objecte. Das übrige bey der Beurtheilung der Weite kommt auf die Vergleichung mehrerer Empfindungen an, indem wir Acht haben, was vor Körper wir zwischen und neben einem andern

Zweyerley Strahlen, wodurch wir die Objecte sehen, zusammenfahrende und auseinanderfahrende.

Demnach beurtheilen wir die Weite der Objecte.

1068 Cap. VII Von der Empfindung

bern empfinden, und was uns von der Weite und Lage derselben schon bekannt ist. **J. E.**

Wie man
die Erschei-
nungen im
Spiegel
beurtheilet.

wenn man nicht schon weiß, daß irgendwo ein Spiegel ist; so wird man urtheilen, daß das sich vorstellende Object daselbst ist, wo man es siehet. Weiß man aber schon, daß ein Spiegel da ist, welches ordentlicher Weise schon dadurch erkannt wird, daß der Spiegel nicht in allen Theilen seiner Fläche spiegelt, und daher auch sich selbst vorstellt; so wird man das Object soweit vor dem Spiegel setzen, als es hinter demselben erscheint. Das erstere muß seinen Grund darinnen haben, daß die sämtlichen Lichtstrahlen, sowohl die zusammen- als auseinanderfahrenden von dem Spiegel eben so, in eben der Ordnung und mit eben den Winkeln, ins Auge kommen, wie sie von dem Objecte unmittelbar gekommen seyn würden, wenn es an dem Orte stünde, wo es gesehen wird. Das letztere aber hat seinen Grund in der Vergleichung mehrerer Empfindungen.

§ 488.

Große
Feinheit
der Ge-
sichtsem-
pfindungen
und Grund
derselben.

Da sich derowegen die Gesichtsempfindungen so genau nach der Art, und der Richtung des Stosses der Lichtstrahlen richten; so ist die Feinheit, welche Gott in die Gesetze der Empfindungen gelegt hat, höchst bewundernswürdig. Die Gesichtsempfindungen erfolgen so, als wenn die Seele nach den genauesten und schwersten mathematischen

Rech-

Rechnungen aus der Wirkung des Lichtes die Entfernung, Lage und Farbe der Objecte schloß und beurtheilte. Man hat aber nicht Ursache dergleichen ausdrücklich geschehendes Urtheil ihr zuzuschreiben. Der Unterschied der Empfindungsideen erfolgt nach der Regel, daß unähnliche Ursachen auch unähnliche Wirkungen hervorbringen. Die Subtilität der Empfindung aber, daß so sehr kleine Unterschiede in den Bedingungen der Empfindung im Körper doch so beständige, wichtige und deutliche Unterschiede in den Empfindungsideen der Seele nach sich ziehen, ist der Vollkommenheit des Schöpfers zuzuschreiben. Die empfindende Seele selbst aber brauchet die Regeln ihrer Empfindung eben so wenig zu erkennen, und Schlüsse daraus zu machen, als die Körper nöthig haben, die Gesetze der Bewegung zu erkennen, indem sie sich nach denselben bewegen, und aufs genaueste darnach richten. Der Unterschied ist nur, daß die Gesetze der Empfindung Grundkräfte der Geister, die Regeln der Bewegung aber Grundkräfte der Materie betreffen. Daher sind auch die unvernünftigen Thiere der feinsten äußerlichen Empfindungen eben sowohl fähig. Die durch bekommenen Ideen wirken hernach in ihnen physikalisch, und bestimmen sie zu gewissen Handlungen, ohne daß Bewußtseyn und Schlüsse dazu nöthig sind, und die in ihrem Gedächtniß aufbehaltene Ideen ander

Ob dazu ein ausdrückliches Urtheil der Seele nöthig ist.

Wie die unvernünftigen Thiere Empfindungen bekommen, und darnach wirken.

rer

rer Empfindungen, welche etwan zugleich wieder aufleben, haben in die Art, wie sie nach den Empfindungen handeln; zugleich einen Einfluß. Nämlich ähnliche Ursachen sind auch in den Wirkungen ähnlich; bey unterschiedenen Ursachen aber sind die Wirkungen

unterschiedlich. Die vernünftigen Geschöpfe hingegen beurtheilen ihre Empfindungen, indem sie mehrere vergleichen, wenigstens mit dunkler Abstraction und concreten Begriffen, und durch die Uebung verbessern sie die Fähigkeit zu dieser Beurtheilung, dergleichen z. E. bey dem Augenmaasse geschieht.

Ob die Begriffe von den Gesetzen der Empfindung in der menschlichen Seele liegen, ob sie gleich izeo noch nicht wirksam sind. Sollten dieselben wie vermuthlich, einmahl in einem andern Leben zur Deutlichkeit gebracht werden; wie viel Erkenntniß von der Natur würden wir dadurch auf einmahl erlangen?

§ 489.

Das einfache Licht auf dem neßförmigen Häutgen in eben der Ordnung machen, wie sie von dem Objecte kommen; so wird durch die Punkte des Anstosses und der Eindrückung daselbst ein Bild von dem Objecte bestimmt, welches, dafern das Häutgen spiegelte, von einem andern besondern gestellten Auge vermittelst der Reflexion des Lichtes würde gesehen werden können.

nen. Dieses Bildgen ist deswegen ein unzertrennlicher Umstand beim Sehen. Da-
 her kan man auch aus den Eigenschaften des-
 selben von den Eigenschaften der Gesichtsempfindungen Rechenschaft geben. Man
 muß aber nur merken, daß es nicht wirkt,
 wiefern es ein Bild ist, gleich als ob die
 Seele andere Augen haben müßte, dieses
 Bild zu betrachten. Daher ist auch die
 Frage leichte zu beantworten, warum wir die
 Objecte nicht umgekehrt sehen, da doch das
 Bild im Auge umgekehrt stehet. Nämlich
 es geschiehet solches deswegen, weil die Seele
 nicht besondere Augen hat, um das Bild zu
 betrachten, sondern die Dinge nach der Di-
 rection empfindet, in welcher der Anstoß in
 den Werkzeugen der Empfindung geschiehet,
 und die Regeln der Empfindung von Gott so
 fein und regelmäßig eingerichtet worden, daß
 die Ideen eben so ordentlich erfolgen, wie sie
 nach den subtilsten mathematischen Schlüs-
 sen und Rechnungen gefunden werden wür-
 den, wie vorhin erinnert worden § 488.
 Nun kan aus nichts geurtheilet werden, daß
 ein Object oben sey, als wenn der Stoß des
 von ihm kommenden Lichtes im Auge unten
 geschiehet; und umgekehrt, daß es unten ist,
 kan nur daraus geurtheilet werden, wenn der
 Stoß im Auge oben geschiehet. Denn der
 von oben kommende Strahl kan nicht an-
 ders durch die Pupill ins Auge kommen, als
 daß er darinnen unten anstößet, und der von

Wie weit
 man sich
 diesen Um-
 stand zu
 Nutzen ma-
 chen kan.

Warum
 wir die Ob-
 jecte nicht
 umgekehrt
 sehen.

unten.

1072 Cap. VII Von der Empfindung

unten kommende hingegen muß oben anstoßen. Daher stellet sich auch dasjenige oben vor, was durch die Bedingung empfunden wird, welche die einzige ist, die anzeigen kan, daß es oben ist, nemlich was im Auge unten abgemahlet wird, und aus gleichem Grunde muß sich das, was oben abgemahlet wird, unten vorstellen.

§ 490.

Warum wir mit beiden Augen ein Object nur einmahl sehen.

Noch ein paar andere Fragen, welche einige bey den Gesichtsempfindungen vor schwer halten, sind folgende. 1) Warum sehen wir mit zwey Augen das Object doch nur einmahl? Einige leiten es daher, weil sich die Nervenfäsergen aus beyden Sehnerven im Gehirne vereinigen. Allein so müßten wir auch nicht doppelt sehen, wenn wir vorsätzlich schielen. Die Ursache liegt vielmehr darinnen, daß wir das Object mit beyden Augen an eben demselben Orte, und in eben derselben Verknüpfung mit andern Dingen empfinden, ohne einen Zwischenraum oder Zwischenobjecte zwischen den Vorstellungen beyder Augen wahrzunehmen. Hingegen siehet man doppelt, wenn die Ase des einen Auges vorsächlich, oder mit Gewalt, oder wegen Schwachheit der abrichtenden Kraft, wie bey Trunkenen geschiehet, dergestalt anders gerichtet wird, als die Ase des andern Auges, daß das Bild des Objectes in dem einen Auge mit andern darneben vorgestellten

Dine

Dingen in Verknüpfung erscheint, als mit welchem es in dem andern abgemahlet wird, daher uns zwischen den Vorstellungen beyder Augen, weil wir durch beyde zugleich Empfindungen bekommen, Zwischenobjecte vorkommen. 2) Warum sehen wir mit beyden Augen das Object in der Mitten zwischen den beyden Directionslinien, in welchem wir es mit jedesdem Auge einzeln sehen? Ich ant-
 worde, wer gesunde Augen hat, der siehet ein Object völlig an eben demselben Orte, er mag es mit einem oder mit beyden Augen ansehen. Indem er es aber mit weiterhin gelegenen Objecten vergleicht, welche mit demselben und dem Auge in gerader Linie stehen sollen; so bekommt er frehlich, wenn er es nur mit einem Auge ansiehet, jedesmahl eine andere Linie, weil jedes Auge an einem besondern Orte befindlich ist. Diese Vergleichung aber stellet man nicht an, wenn man das Object mit beyden Augen ansiehet, weil sich alsdenn die Wirkung jedes einzelnen Auges von der Wirkung des andern nicht ohne scharfe Aufmerksamkeit und ausdrückliche Uebung unterscheiden läffet. Wenn man es daher mit entfernten Objecten vergleicht; so ist man gewohnt, auf diejenigen Achtung zu geben, welche mit demselben in der mittlern geraden Linie liegen, welche durch die vorerwähnten beyden Seitenlinien ohne Mühe nach dem Augenmaasse bestimmt wird. Unvernünftige Thiere stellen eine solche Vergleichung
 Naturl. 277 Hung

Warum
 wir mit
 beyden Au-
 gen das Ob-
 ject in der
 Mitten
 zwischen
 den Direc-
 tionelli-
 nien jedes
 einzelnen
 Auges se-
 hen.

1074 Cap. VII Von der Empfindung

chung gar nicht an, sondern wenn sie auf ein Object zugehen, so trachten sie nur nach dem Orte, aus welchem sie es empfinden.

§ 491.

Werkzeuge
des Gehörs.

Die Werkzeuge, welche die Natur zur Empfindung des Schalles § 349 2c. bildet (*), sind von erstaunlicher Mannigfaltigkeit. Was nur zur Zeit die Kunst vor Instrumente und Hülfsmittel zur Erweckung, Richtung und Verstärkung des Schalles erfunden hat, die sind alle in den äußerlichen oder innerlichen Theilen des Ohres angebracht. Ueber dieses aber erblicken wir in der Natur noch eine solche Organisirung gewisser Gehörinstrumente, welche uns unerklärlich ist, weil die Kunst in der Wissenschaft des Schalles es so weit noch nicht gebracht hat, z. E. die Figur der Gehörknöchelgen. Das Ohr, welches bey den Menschen ungefehr 50 mahl so weit als der Gehörgang ist, sammet den Schall in denselben. Am Ende des Gehörganges befindet sich das Trommelfell oder Tympanum in einer schiefen Lage, so daß sich der obere Theil herauswärts, der untere hineinwärts beuget. Hierauf folgen in der Cavitate Tympani die 4 Gehörknöchelgen, der Hammer, welcher am Tympano befestigt ist,

(*) Winslow l. c. Tom. I Tr. des Os secs § 393 &c. Bernh. Mienwetyts rechter Gebrauch der Weltbetrachtung, XIV Betr. nach Herrn D. Segners Ausg. p. 159 2c.

ist, welches durch den Zusammenhang mit demselben von aussen etwas hohl und inwendig etwas erhaben wird, der Amboss, das runde Beinigen, und der Steigbügel. Hinter dem Tympano gehet inwendig ein Zweig des harten Theiles des Gehörnervens, Chorda Tympani, zwischen dem Hammer und Amboss hin, welcher zuletzt durch eine Risse aus dem Tympano herausgehet, und sich endlich mit den Nerven der Zunge vereiniget (*). Die Gehörknöchelgen sind mit ihren Musculn versehen, wodurch sie bewegt werden können. Hinter der Höle des Tympani folget das Labyrinth mit seinen 3 Abtheilungen, der Schnecke, dem Vorhofe, und den drey halben Eirkelcanälen. Die Schnecke ist durch eine Scheidewand in zwey Hälften getheilet, deren die eine in die Höle des Tympani vermittelst des runden Fensters, die andere aber in den Vorhof des Labyrinthes gehet. Zu dem Vorhofe des Labyrinthes führet aus der Höle des Tympani das länglichrunde Fenster, welches durch den Steigbügel geschlossen ist, der jedoch an demselben einigermaßen beweglich ist. Vor das runde Fenster ist ein nervöses Häutgen gespannt, welches von dem Periosteo der Schnecke entstehet. Diese sämtlichen Hölen, welche gleichsam Keller in dem Osse petroso

P n 2 troso

(*) *Alb. Halleri primæ lineæ physiologiae*
 §479. *Id. in nota ad Børhavii prælectiones in instit. rei med. Vol. IV p. 370.*

1076 Cap. VII Von der Empfindung

troso vorstellen, sind überall mit einer nervichten Haut als mit einer Tapete, ausgekleidet, welche in den Hölen des Labyrinthes insonderheit offenbar von dem weichen Theile des Gehörnervens herkommt. Die Höle des Tympani ist mit Luft erfüllet, welche sie durch die Tubam Eustachianam aus dem Munde bekommt, und sie muß durch dieselbe mit der äußerlichen Luft Gemeinschaft haben, weil bey Verstopfung der Tubæ die Leute taub geworden sind. Die Hölen des Labyrinthes sind entweder ebenfalls mit Luft erfüllet, welche aus dem Blute abgesondert worden, oder es befindet sich ausser derselben auch vielleicht noch eine andere von der Natur mit Fleiß darzu bereitete elastische Materie darinnen.

§ 492.

Die Bedingungen des Gehöres müssen demnach ungefehr folgende seyn. Indem Wie es mit dem Gehöre zugehet. die zitternde Bewegung der Luft, in welcher der Schall besteht § 349, nachdem sie vermittlest des Ohres in dem Gehörgange gesammelt und verstärkt worden, an das Tympanum anstößt, und dasselbe in zitternde Bewegung versetzet; so wird die zitternde Bewegung auch in alle hinter dem Tympano befindliche Werkzeuge des Gehöres fortgepflanzt, nemlich in die Luft in der Höle des Tympani, in die Gehörknöchelgen, in die vor das runde Fenster gespannte Haut, und in die elastische Materie in den Hölen des Laby-

Labyrinthes. Hierdurch müssen theils die elastischen Nervenfasern erschüttert werden, und die vibrirende Bewegung muß sich in der elastischen Haut derselben bis zum Gehirne fortsetzen; theils müssen die in ihnen befindlichen Lebensgeister ebenfalls in eine Bewegung gebracht werden, welche bis zum Gehirne fortgehet. Von dieser Bewegung, welche sich nicht weiter erklären läßt, muß eine bestimmte Bewegung der Substanz der Seele abhängen, deren Erklärung man noch weniger verlangen kan. Diese letztere Bewegung der Seele selbst aber muß die Bedingung seyn, an welche Gott die Wirksamkeit der geistigen Kraft verbunden hat, welche die wahre wirkende Ursache der Ideen ist, welche wir durch das Gehöre bekommen § 482.

Die verschiedenen Hölen aber und die Man- ^{Jeder} nigfaltigkeit der innerlichen Werkzeuge des ^{Schall} Gehöres haben ohne Zweifel den Nutzen, ^{wird auf ei-} daß iedweder Schall auf einem besondern ^{nem beson-} Orte empfunden wird, oder vielmehr die Be- ^{dern Orte} dingung seiner Empfindung auf einem beson- ^{empfun-} dern Orte hervorbringt, ohne daß er von andern gehindert und verwirret wird. Man darf nemlich nur annehmen, daß die ausgebreiteten Nervenfasern von unterschiedener mechanischen Elasticität § 231 sind, und deswegen Saiten von unterschiedener Art und Spannung vorstellen. Denn alsdenn wird folgen, daß ieder Schall diejenigen Fasern in Bewegung sezet, welche sich eben hierzu

schicken, auf die Art, wie eine Saite die andere klingend machet, welche mit ihr übereinstimmt. Die Schnecke scheint zur Empfindung der regulären Tone zu dienen, wie etwan auf einer Glocke sich alle Töne hervorbringen lassen, nachdem sie weiter oben, oder unten angeschlagen wird. Das Geräusche und aller unordentliche Schall kan an andern Orten seine bequemen Bedingungen der Empfindung finden. Die Hören aber und der Organismus der Werkzeuge des Gehöres kan darzu dienen, denselben theils zu erhalten und zu verstärken, theils an den rechten Ort zu leiten.

§ 493.

Ob das Trommelfell mit dem zu empfindenden Schalle harmonisch gespannt werden muß.

Singegen ist es zu weit gegangen, wenn einige zu erst an dem Trommelfell nur eine Art vom Gefühle setzen, welches Gefühle eine veranlassende Ursache werden soll, daß die Seele das Tympanum vermittelst der Muscula der Gehörknöchelgen und der Chorda tympani in dem rechten Tone spanne, damit es von dem ankommenden Schalle, wie eine harmonisch gestimmte Saite angeschlagen werden kan, welches letztere nur geschehen könne, wenn sich die Vibrationen des Tympani gegen die Vibrationen der schallenden Luft wie 1 zu 1 oder wie 1 zu 2 oder wie 2 zu 1 verhalten. Denn anderes zu geschweigen, machet man hiermit einen Circel, weil solchergestalt die Seele den Ton, den sie empfinden soll, bey dem ersten Gefühle schon wissen muß,

muß, um das Tympanum mit ihm harmonisch spannen zu können. Ferner wie soll sie den irregulären Schall empfinden, welcher mit keiner Spannung harmonisch ist? Wie unbegreiflich müßte auch die Spannung immer verändert werden, da wir so viel Töne zugleich empfinden? Der Irrthum ist daher gekommen, daß man theils auf das Wesen der Empfindung, theils auf den Grund, warum harmonische Saiten einander anschlagen, nicht genug Acht gehabt hat. Daß eine Saite eine andere harmonisch gestimmte anschlägt, muß nur daher kommen, daß ihre Einwirkung an jener ein zu dem rechten Grade bequemes Object antrifft. Denn die zitternde Bewegung der Luft, wodurch eben eine Saite in die andere wirkt, muß unstreitig aus jedweder Saite gegen eine jede andere geschehen, und kan, weil sie alle elastisch sind, in keiner ohne allen Effect seyn, ob er uns wohl nicht bey jedweder merklich wird. Daher ist es in den innern Theilen des Ohres nicht nöthig, daß ein ieder Ton zunächst eine ihm harmonisch gestimmte Saite antriffe. Die Fäsergen des Tympani und der Schörknöchelgen dürfen nur fein genug seyn, so werden sie alle Arten vom Schalle in die Höhlen des innern Ohres fortbringen können, wo jede Art an dem vor sie bequemsten Orte die Bedingungen ihrer Empfindung antrifft.

Das Vermögen aber das Tympanum und die Schörknöchelgen verschiedentlich zu span-

nen Fähigkeit der Seele bey der Aufs

merk-
sam-
keit die
Werkzeuge
der Empfin-
dung in
bessere Be-
zeugschaft
zu setzen.

nen scheint seinen Nutzen alsdenn zu haben, wenn man mit Aufmerksamkeit etwas genau hören will. Eben dergleichen Nutzen hat vermuthlich unter den Werkzeugen des Gesichtes die Fähigkeit die Lentem crystallinam vor- und zurückzuschieben, um ein nahes oder fernes Object genau betrachten zu können. Denn zu einem iedweden Sehen des Nahen und Fernen kan die Verschiebung derselben nicht nöthig seyn, weil wir nahe und ferne Objecte zugleich sehen. Ich zweifle nicht, daß in Ansehung aller äußerlichen Sinne ein Vermögen in uns ist, die Werkzeuge der Empfindung anzustrengen und die Nervenfasern überhaupt bey dem aufmerksamen Betracht eines Dinges stärker zu spannen, in welchem Falle hernach die Wirkung gegen dieselben vermögender gemacht wird.

§ 424.

Wodurch
der Geruch
und Ge-
schmack be-
wirkt wird.

Vor die übrigen Sinne hat die Natur nicht nöthig gehabt so mannigfaltig organisirte Werkzeuge zu bauen, weil die Materien, welche dadurch empfunden werden sollen, von gröberer Art sind. Der Geruch geschieht vermittelst der Nervenwurzeln in der Tunica pituitaria, welche aus verschiedenen, sonderlich aus den eigentlich so genannten Geruchsnerven entstehen. Der Geschmack aber erfolgt durch die Nervenwurzeln, welche auf der Zunge durch das netzförmige Häutgen hervorragen, und von mehrern Ners

Nerven, sonderlich von dem fünften und neunten Paare herkommen, welche der Zunge sowohl zur Bewegung, als zum Geschmacke dienen. Das letztere thun sie eben vermittelst der Papillulen, darein sie sich endigen. Die ölichten und salzigen Theilgen sind zwar ^{Was das eigentliche Object des Geruchs u. Geschmacks ist.} das gemeinschaftliche Object sowohl von dem Geruche als Geschmacke; wie denn auch bey denselben Theilgen in der Natur verbunden zu seyn pflegen. Doch gehören am eigentlichsten vor den Geruch die ölichten Theilgen, nebst den flüchtigen Salztheilgen; vor den Geschmack aber die salzigen Theilgen, wiefern sie dergleichen sind, und also vornemlich die festen Salze, deren Wirkung aber durch die beygemischten ölichten Theilgen verschiedentlich modificiret wird. Zum Fühlen sind alle ^{Wodurch das Fühlen geschieht.} Nervenfasern genug, mit denen die ganze Haut, ja die meisten Theile unseres Leibes durchwirkt sind. Die Papillulen aber, welche sich an dem äußersten der Finger und einigen andern Theilen des Leibes befinden, sind sonderlich zum Gefühle geschickt. Vermuthlich lassen sie sich durch Austrennung der Aufmerksamkeit weiter heraus dehnen und verlängern, weil es blindgebohrne bisweilen zu einer solchen Subtilität des Gefühles bringen, daß sie die Farben dadurch unterscheiden. Bey allen diesen Empfindungen hat man sich die Art und Weise also vorzustellen, daß die Nerven etwas eingedrückt und dadurch sowohl ihre elastischen

Thil:
P p 5

1082 Cap. VII Von der Empfindung

Theilgen, als die Lebensgeister in Bewegung gebracht werden. Indem sich diese Bewegung bis ins Gehirn fortsetzet, und eine unbekante Bewegung der Substanz der Seele selbst verursacht, an welche die Entstehung gewisser Ideen gebunden ist; so wird sie dadurch die nächste Bedingung der Empfindungsidee § 482.

§ 495.

Die Gesetze aller Empfindungen sind zufällig, und hängen von der willkürlichen Einrichtung Gottes ab. Uebrigens muß ich noch in Ansehung der Empfindungen überhaupt folgende allgemeine Erinnerung hinzusetzen. Da die Materie gegen einen Geist nichts weiter vermag, als eine Bewegung seines Subjectes zu verursachen; und da gleichwohl die Bewegung der Substanz des Geistes, und die Idee, welche an jene, als an ihre Bedingung gebunden ist, gar nicht ihrem Wesen nach verknüpft, sondern einander eben so zufällig sind, als die Worte und die dadurch bezeichneten Ideen: so erhellet daraus, daß alle Gesetze der Empfindung völlig von der Weisheit, doch willkürlichen, Einrichtung Gottes abhängen, und schlechterdings zufällig sind. Gott hätte daher die Einrichtung auch also machen können, daß wir eben die Empfindungsideen unter andern Bedingungen bekämen. Andere Geschöpfe können nach andern ihrer Natur bestimmten Regeln empfinden. Sie können auch Sinne haben, die uns fehlen, und davon wir jetzt eben

so wenig einen Begriff erlangen können, als ein Blindgebohrner von den Farben (*). Es können auch in unserer Seele Empfindungskräfte liegen, welche sich iezo wegen der ermangelnden Bedingungen ihre Wirksamkeit nicht äussern, und welche in einem andern

(*) Es entstände unter andern schon eine vollkommenerer Art von Empfindung, wenn eine kleine Veränderung ein ganzes Feld von anerschaffenen Begriffen, oder von den bildenden Kräften derselbigen, in einem Geiste erweckte, und in Wirksamkeit brächte, etwan auf die Art, wie bekannt ist, daß man einen, der schon viel im Gedächtnisse hat, durch einen einzigen Umstand an ganzen Reihen von Begriffen zugleich erinnern kan, welche dadurch aufleben und wirksam werden. Wir haben ferner oben § 488 gesehen, daß die empfindende Kraft in uns eben so eingerichtet ist, als ob sie nach subtilen Schlüssen wirkete. Nun wird der Zustand eines jeden Dinges in der Welt von unzähligen andern Ursachen zugleich determiniret. Wenn also die Empfindungskraft in einem Geiste so eingerichtet ist, daß sie in der Wirkung noch subtilern Schlüssen gleich gilt, so wird derselbe Unterschiede an den Objecten empfinden, welche noch von viel entferntern Ursachen, und von dem Orte, dem Grade und übrigen Zustande derselben abhängen, welche Bestimmungen demnach ein solcher Geist so gut als mitempfinden wird. Auf solche Weise würde er ein viel größeres Feld von Objecten, und auch dasselbe auf eine viel feinere und vollkommenerer Art empfinden können, als es die Gesetze unserer Empfindung gestatten.

1084 Cap. VII Von der Empfindung

andern Leben, und in einem andern Systemate von Verknüpfungen lebendig werden,

§ 496.

Von der innerlichen Empfindung. Sie ist den Menschen eigen.

Bisher ist von der äußerlichen Empfindung gehandelt worden, wiefern dieselbe bey den Thieren ihren Grund in dem Körper hat. Was nun die innerliche Empfindung anlanget, so muß dieselbe, wenn man das Wort eigentlich und genau nimmt, und darunter die Kraft versteht, sich dessen, was in unserer Seele vorgehet, bewußt zu werden, Log. § 65, 85, nur den Menschen zugeschrieben werden § 480. Wiefern die Wirkungen des Gedächtnisses und Ingenii, oder mit einem Worte der Einbildungskraft Log. § 101, und was ferner davon abhänget, durch den Körper in Unordnung gebracht werden können, ist eine Frage, welche zu untersuchen eben so nützlich, aber mit der Untersuchung der innerlichen Empfindung nicht zu verwechseln ist.

§ 497.

Die innerliche Empfindung hat zwey Bedingungen. Die eine ist in der Seele und bestehet in der Lebhaftigkeit der Gedanken. Weil nun vermöge der Erfahrung die Lebendigkeit aller denkenden Kräfte eine gewisse an die äußerliche Empfindung, als an ihre voraussetzende Bedingung gebunden ist, Metaphys. § 466; so kan man sich auch nicht länger bewußt seyn, als man sich im äußerlichen

Die innerliche Empfindung hat zwey Bedingungen, Log. 66, 85. Die eine ist in der Seele und bestehet in der Lebhaftigkeit der Gedanken. Weil nun vermöge der Erfahrung die Lebendigkeit aller denkenden Kräfte eine gewisse an die äußerliche Empfindung, als an ihre voraussetzende Bedingung gebunden ist, Metaphys. § 466; so kan man sich auch nicht länger bewußt seyn, als man sich im äußerlichen Stande

Stande lebhafter äußerlicher Empfindungen befindet. Deswegen fällt das Bewußtseyn im Schlafe hinweg, weil alsdenn theils die Werkzeuge der äußerlichen Empfindung geschlossen, theils die Nerven zusammen gefallen sind, indem die Lebensgeister gegen das innerste des Körpers zurückgewichen sind. Doch da der Schlaf selbst Grade leidet; so fängt sich auch ein schwaches und unvollkommenes Bewußtseyn an, wenn der Zustand des Körpers bey Schlafenden dem wachenden Zustand anfängt näher zu kommen. Hieraus entstehen die Träume, welche bey den Menschen sich ohne Zweifel sämmtlich von dunkeln äußerlichen Empfindungen anfangen, wodurch die Einbildungskraft zu wirken anfängt. Diese setzt die Reihe der Ideen so fort, wie sie kan, nemlich theils wie sie gewisse Ideen von darneben empfundenen oder damit übereinstimmenden Dingen in einer Disposition antrifft, leicht wieder erweckt zu werden; theils wie sie durch nachfolgende dunkle Empfindungsideen von neuem gerichtet wird; theils auch wie sich bey dem unvollkommenen Bewußtseyn einige dunkle und unvollkommene Abstraction und eine Abrihtung der denkenden Kraft durch erweckte Triebe des Willens mit einmischer. Bey den Thieren sind die Träume nur eine bey unvollkommenen Schlafe angefangene Wirksamkeit der Einbildungskraft, welche von Empfindungsideen, nemlich von einem Ge-

Empfindung vor-
aus:
Warum
sie im
Schlafe
fehlet.

Wie bey
den Men-
schen die
Träume
entstehen.

Was die
Träume
bey den
Thieren
sind.

1086 Cap. VII Von der Empfindung

fühle im Körper, ihren Ursprung hat, ohne jedoch daß sich eine Art von Bewußtseyn mit einmischet, welches dazzu nicht nöthig ist, und dessen sie auch wachend nicht fähig sind.

§ 498.

Andere
Bedin-
gung der
innerlichen
Empfin-
dung, und
welche im
Körper
liegt.

Die andere Bedingung der innerlichen Empfindung liegt im Körper, nach welchem sie sich negativ richtet, nemlich also, daß ein gewisser Zustand des Körpers erfordert wird, um sie zuzulassen. Da nun der Körper einer Idee nicht widerstehen kan, sondern nur Bewegungen zu verursachen und zu hindern vermag; so muß die geistige Kraft, welche das Bewußtseyn wirkt, mit einer Bewegung der Substanz der Seele verbunden seyn, welche Bewegung der Körper wegen der allgemeinen Undurchdringlichkeit aller endlichen Substanzen durch allzustarken Widerstand, ganz oder zum Theil verhindern kan. Das Bewußtseyn wird also durch den Körper zunächst allemahl dadurch gehindert, daß es an einer gnugsamen Beweglichkeit der Lebensgeister fehlet, nemlich weil sie sich entweder in allzustarker Stämmung und Pressung befinden, oder weil deren nicht genug vorhanden sind, und deswegen eine gröbere Materie an ihrer Stelle da ist. Z. E. in der Kindheit fehlet das Bewußtseyn entweder der allzustarken Pressung wegen, welche den Nutzen haben kan, das schnelle Wachsthum des Leibes zu befördern, oder noch über dieses des-
wegen,

Warum
das Be-
wußtseyn
in der Kind-
heit fehlet.

wegen, weil ein gewisser Organismus im Gehirn noch nicht zur Vollkommenheit gebracht ist, bey dessen Daseyn mehrere Lebensgeister und ein freyerer Weg zur Bewegung vorhanden wären. Weil nun von dem Bewußtseyn der Gebrauch des Judicii, ja aller zweckmäßige Gebrauch der Verstandeskraft bey den Menschen abhänget; so erhellet hieraus, warum und wiefern der Verstand mit den Jahren zunimmt. Wenn bey langwierigem Mangel des Schlafes das Bewußtseyn schwächer wird; so liegt es daran, daß zu wenig Lebensgeister vom Blute abgesondert werden, daher denn, weil nirgends im Körper ein leerer Raum seyn kan, gröbere Materien den Ort derselben einnehmen, und die Pressung grösser wird. Auf eben die Art nimmt das Bewußtseyn, oder wie man es gemeinlich ausredet, der Verstand, im Alter ab. Man bemerkt diese Abnahme insbesondere bey dem zweckmäßigen Merken und Erinnern, weil darzu das Bewußtseyn erfordert wird, Log. § 115. Weil ein allzuschneider Umlauf des Geblütes die Absonderung guter Lebensgeister eben sowohl hindert, als ein allzulangsame § 512; so läßt sich hieraus begreifen, wie das Bewußtseyn, und mithin der ganze Gebrauch der Vernunft, bey der Trunkenheit, bey derjenigen Raserey, welche mit allzuheftigen Umläufen des Geblütes verbunden ist, und bey allen hitzigen Krankheiten, verhindert wird. Noch andere

Warum der Verstand mit den Jahren zunimmt.

Warum das Bewußtseyn bey Mangel des Schlafes abnimmt.

Warum der Verstand im Alter abnimmt.

Wie der Verstand bey der Trunkenheit, hitzigen Krankheiten und Raserey verhindert wird.

1088 Cap. VII Von der Empfindung

dere Arten der Raserey und des Wahnwitzes können, eben wegen veränderter innerlicher Empfindung, alsdenn entstehen, wenn durch eine Verletzung gewisser festen Theile im Gehirne ein nöthiger Organismus verborben wird, welcher zu Absonderung guter Lebensgeister, oder sonst zu Verhütung eines allzu starken Druckes in der Gegend, wo die Seele wirken muß, dienen sollte. Man wird mit leichter Mühe aus diesen Gründen viele specialere Fälle auflösen können.

§ 499.

Die niedrigen Verstandeskräfte können beym Mangel des Bewußtseyns fortwirken.

Hierbey ist noch besonders zu erinnern, daß, wenn bey den Menschen gleich das Bewußtseyn verhindert ist, doch die niedrigeren Verstandeskräfte wirken, und sich auch die im Gedächtniß aufbehaltenen abstracten Ideen nach den Gesetzen der Einbildungskraft mit einmischen können, wodurch gewisse Triebe des Willens erweckt werden, und daraus ferner Handlungen entspringen. Ich will so viel sagen, die Hindernisse des Bewußtseyns sind nicht nothwendig und an sich mit der Verhinderung der übrigen Kräfte der Seele verbunden, sondern wenn diese zugleich erfolgt, so hat solches seine besondere Ursache. Ausserdem aber kan ein Mensch ohne Bewußtseyn äußerlich empfinden, gehen, allersley vornehmen, ja so gar reden, nemlich her sagen, was ihm das Gedächtniß darreicht, oder unverständlich plaudern. Das Exempel

pel der Nachtwanderer, der Wahnwitzigen und Verrückten, ja selbst der Zustand unserer ersten Kindheitsjahre erläutert solches.

§ 500.

Es kan aber auch noch auf andere Weise durch den Zustand des Körpers eine verdorbene Einbildungskraft zuwege gebracht werden, welches bey dieser Gelegenheit kürzlich mitzunehmen ist, obwohl die Wirkungen der Einbildungskraft an sich mit den innerlichen Empfindungen nicht zu verwirren sind § 496.

Es geschieht dasselbe vornemlich auf zweyerley Art. 1) Es können durch vielerley Wege Zustände in dem Körper entstehen, welche mit denenjenigen eine Aehnlichkeit haben, welche bey gewissen Empfindungen da sind. Diese werden theils mit den wahren Empfindungen leicht verwirret, zumahl wenn bey dem Menschen das Bewußtseyn schwach wird, wie es in dergleichen Fällen gemeiniglich geschieht; theils veranlassen sie die Wiedererweckung anderer Ideen des Gedächtnisses nach den Regeln der Einbildungskraft, wodurch die Verwirrung noch grösser wird. Denn iedwede Idee, sobald sie lebhaft wird, veranlasset, daß uns eine Reihe anderer übereinstimmender oder darneben empfundener Ideen zugleich befällt. 2) ferner Durch gewisse Zustände unsers Körpers entstehen dunkle Empfindungen, welche wir selbst nicht zu nennen wissen, ja die wir wohl

Naturl.

§ 500

nicht nennen

wissen, oder nicht einmahl mit Bewußtseyn gewahr werden, welche aber doch ihren Einfluß in die Erweckung gewisser Triebe des Willens haben, weil zu der Wirksamkeit einer Idee überhaupt kein Bewußtseyn nöthig ist. Sie können dunkle Empfindungen von einem Ueberflusse der Kräfte seyn, welcher wirklich da ist, oder wegen eines Zustandes, der die wahre Empfindung nachahmet, da zu seyn scheint. Diese machen muthig und zum Hoffen geneigt, erwecken auch überhaupt die Lust thätig zu seyn und seine Kraft zu gebrauchen. Ferner können sie dunkle Empfindungen einer Beschwerlichkeit oder eines Mangels der Kräfte seyn, welche zur Zaghaftigkeit, Furcht, Trägheit und Traurigkeit aufgelegt machen, Thelematol. § 83 1c.

Es scheint auch das Verhältniß wechselseitig zu seyn, daß, wie alle lebhaftest Thätigkeiten des Willens mit gewissen Veränderungen des Leibes verbunden sind, ohne daß sich die Seele ihrer Action in dem Körper bewußt wird, oder dieselbe hindern kan, also auch hinwiederum eben derjenige Zustand des Körpers, welcher bey gewissen Arten von Wellen zu entstehen pfleget, wenn er durch irgend andere Ursachen erweckt wird, eben dieselben Triebe hiermit rege macht. Nämlich es geschieht solches vermittelst einer dunkeln Empfindung, wodurch nach den Regeln der Einbildungskraft die Seele wieder auf die Idee ihrer zu anderer Zeit hiermit verbundenen Hand-

Handlung gebracht, folglich die Disposition darzu wieder erweckt wird. Nun ist aber bekannt, wie unordentlich bey heftigen Leidenschaften und Affecten die Wirkungen des Verstandes werden. Es ist demnach nicht zu verwundern, daß ein gewisser Zustand des Leibes diese Unordnung verursachen kan, weil er die nächste Ursache darzu in Wirksamkeit bringet. Wenn man diese Erklärung auf die ^{Wie diese} Verrückung der Einbildungskraft der Thiere, ^{Erklärung} z. E. auf das Kollern der Pferde, die Toll- ^{bey den} heit der Hunde u. s. w. anwendet; so hat ^{Thieren} man nicht mehr zu thun, als dasjenige abzu- ^{anzuwende} sondern, was aus denen, dem Menschen eigen ^{den ist.} en Kräften, vornemlich von dem Bewußtseyn, seinen Ursprung hat. Ein Thier ist toll, wenn es denen gewöhnlichen Regeln nicht mehr zu folgen im Stande ist, nach denen sonst die Reihe seiner Ideen und Thaten entspringet, und dieses wegen einer Unordnung, welche bey einem kranken Zustande des Leibes in den Bedingungen seiner Empfindung eingerissen ist, welche Unordnung sich folglich auch in die Wirkungen der Einbildungskraft, in die Erweckung seiner Triebe und in seine äußerlichen Handlungen ausbreitet. Es ist vor sich klar, daß beyde von den beschriebenen Arten, wie die Einbildungskraft durch den Körper verrückt wird, sich verbinden können.

§ 501.

Von der
Bewegung der Thiere.
Motus vi-
tales, natu-
rales & ani-
males.

Wir kommen nun auf die Bewegungen der Thiere, welche man in drey Classen abtheilet, nemlich die Motus vitales, welche zu ihrem Leben beständig unentbehrlich und unmittelbar nöthig sind, die naturales, welche zur Verdauung und Absonderung der Säfte dienen, und auf denen demnach zunächst die Gesundheit beruhet, und die Animales, welche sich nach dem Willen der Seele richten, welches bey den beyden vorigen Arten wenigstens auf keine merkliche Art geschieht. Das Athemholen ist eine gemischte Art der Bewegung, weil es zum Theil dem Willen der Seele unterworfen ist, jedoch auch ohne wissenschaftliches Zuthun desselben geschieht.

Gemischte
Bewe-
gung.

§ 502.

Das Werk-
zeug der
Bewegung
sind die
Musculn
und ferner
die Ner-
ven.
Einheits-
lung der
Nerven in
Empfin-
dungs- und
Bewe-
gungs-
Nerven.

Das Werkzeug der Bewegung sind zunächst die Musculn, welche die Bewegung der Glieder verursachen, indem sich ihre Fasern verkürzen. Das fernere Werkzeug, diese Verkürzung selbst zu bewirken, sind wiederum die Nerven, welche daher auch in bloße Empfindungsnerven, und in solche, welche Empfindungs- und Bewegungsnerven zugleich sind, abgetheilet werden können. Denn jeder Muscul hat seinen Nerven, welcher sich darinnen verlieret, und wenn derselbe gebunden oder abgeschnitten wird, so hört die Bewegung des Musculs auf. Nun hat er zwar auch eben sowohl seine Puls- und Blutsader,

aber, und die Action des Nervens hört eben sowohl auf, wenn die Pulsader gebunden wird. Dieses beweiset aber nicht etwan, daß der nächste Grund von der Bewegung des Musculs in dem Blute zu suchen ist. Die Nothwendigkeit von dem unverhinderten Zuflusse des Blutes in einem Muscul, der bewegt werden soll, läffet sich schon daraus verstehen, daß ohne Zufluß des Blutes der Muscul schlapp und dadurch zur Bewegung untüchtig werden würde. Vielleicht muß auch das Blut in dem Muscul selbst denen Nerven etwas abgeben, das zu ihrer Bewegung dienet § 484. Wenn man demnach setzt, daß zur Bewegung der Musculn der nächste Grund in den Nerven liegt; so läffet sich wohl erklären, warum gleichwohl auch die Pulsader nicht gebunden werden darf. Hins gegen gilt es nicht umgekehrt: und wenn man die nächste Ursache von dem Zusammenziehen in der Bewegung des Blutes suchen wolte; so würde man keinen Grund angeben können, warum der Nerve nicht gebunden werden dürfte. Dieses ist schon genug, die Bewegung der Musculn den Nerven zuzuschreiben. Man wird aber noch mehr davon versichert, wenn man im Nachsinnen etliche Stufen höher steigt, und gewahr wird, daß wer nicht die Bewegung der Musculn den Nerven zuschreibet, vor dieselbe gar keine verständliche Ursache angeben kan, sondern bey blossen Generalbegriffen stehen bleiben

muß, da, so bald man sie vor Ursachen aus-
 gäbe, die Ursache schwerer als die zu erklä-
 rende Wirkung seyn würde § 21. Es schä-
 det nichts, daß ein Nerve sich in mehrere zer-
 theilet, und zu mehrern Musculn gehet, wel-
 che nicht allemahl zugleich bewegt werden,
 woraus einige haben schliessen wollen, daß
 man auch die Bewegung eines von diesen
 Musculn demselben Nerven nicht zuschreiben
 könnte. Denn ein sichtbarer Nerve ist ein
 großes Bündel neben einander liegender
 Röhrgen, da folglich in dem einen eine Be-
 wegung geschehen kan, ohne daß es dem an-
 dern etwas angehet. Diese Röhrgen als
 die kleinsten Anfänge der Nerven entstehen
 im Gehirne einzeln, und sind hernach nur der
 Bequemlichkeit wegen vereinigt.

Warum
 nicht alle
 Musculn,
 zu denen
 ein Nerve
 gehet, zu-
 gleich be-
 wegt wer-
 den.

§ 503.

Wie die Nerven die Bewegung der Musculn wirken. Es geschieht durch eine flüssige Materie. Es ist nun ferner die Frage, wie und wo durch die Nerven das Zusammenziehen der Musculn befördern. Als Stricke oder Stäbe können sie nicht wirken, welches ihre Lage nicht leidet. Sie müssen demnach die Bewegung der Musculn durch eine in ihnen enthaltene flüssige Materie, ich meine durch die Lebensgeister oder den Nervensaft § 484 bewirken, indem nemlich dieses Flüssige einen Stoß im Gehirne (*) durch die Bewegung der

(*) Dieses beweiset der Versuch ganz deut-
 lich, da in einem aufgeschnittenen oder eben

der Substanz der Seele selbst bekommt, welcher in alle die zartesten Fäden, darein sich der Nerve in dem Muscul vertheilet, sich fortsetzet. Boerellus (*) und andere nach ihm haben die Substanz der Musculfaser gen bläsigt oder doch so cellulös angenommen, daß sie Bläsgen gleich gilt, und die Bewegung der Musculn daher geleitet, daß der Nervensaft, welchen sie vor eine scharfe Materie ansehen und welche von salziger Art seyn soll, aus dem Gehirne durch eine Reizung der Nerven bey ihrem Anfange fortgetrieben und in kleinen Tröpfgen in den Muscul ausgeschüttet würde, alwo er mit den Bluttheilgen in eine Fermentation oder Aufwallung gerieth, und die musculösen Fasern dadurch ausdehnte, mithin ihrer Länge nach verkürzte. Die zuvor in den Bluttheilgen versperrete und nun bey der Aufwallung frey gewordene elastische Materie soll diese Ausdehnung der Bläsgen verursachen, zugleich aber auch alsobald zerstreuet und verzehret werden, und so lange der Muscul agirt und

Ob die Musculfasern aus Bläsgen bestehen, und der Nervensaft durch eine Aufwallung mit dem Blute wirkt.

333 4 in

eben jetzt verstorbenen Thiere die Bewegung des Zwerchfelles sich wieder anfänget, wenn die Nerven desselben nach dem Zwerchfelle zu mit dem Finger gestrichen werden, und also das in dem Nerven enthaltene Flüssige fortgeschoben wird. S. Nieuwetyt rechter Gebrauch der Weltbetracht. 9 Betracht. in Hrn. D. Segners Ausgabe p. 86.

(*) Boerellus de motu animalium P. I. propos. 114, P. II. propos. 14-29.

in Zusammenziehung ist, die Ebullition immer von neuem verursacht werden, indem aus dem Gehirne der Nervensaft von neuem ausgetrieben und in kleinen Tröpfgen aus den kleinsten Nervenröhrgen in das Blut des Musculs ausgeschüttet wird. Diese Meinung ist nicht sowohl deswegen angenommen worden, weil man sie durch ungewisselte Erfahrungen unterstützen zu können vermeinte, als vielmehr weil man einen solchen Bau und Art zu wirken vor die einzige Möglichkeit hielt, wie das Zusammensziehen der Musculn verursacht werden könnte (*). Allein erstlich lästet sich das Aufschwellen der Musculn, welches mit dieser Art zu wirken verbunden seyn müßte, nicht beweisen, und die Versuche, auf welche man sich dießfalls beruffet, sind betrüglich. Z. E. wenn man eine Hand auf den Backen leget, und die Zähne stark zusammen beißt, so scheint es zwar, als ob die Musculn auf dem Backen aufschwellen. Allein es kommt daher, daß sie jetzt nach ihrer Verkürzung auf einem Knochen zu liegen kommen. Geschähe die Verkürzung der Musculn durch ein Eindringen des Flüssiges, welches eine Ausdehnung von kleinen Bläsgen der Fasern in die Breite verursachte; so würde der Muscul nach der Verkürzung ohne Zweifel einen merklich größern Raum einnehmen müssen. Dieses ist

(*) *Borellus* I. c. P. II. propos. 22, 26.

ist aber in keinem Falle erweislich, sondern die Musculn nehmen nach der Zusammenziehung nur eine andere Figur und Lage an, und werden härter. Es stimmt aber zum andern auch die angenommene bläßigte Substanz der Musculfasern mit der Erfahrung nicht überein, wie hernach folgen wird. Joh. Bernoulli (*) gehet ohne Veränderung der Haupthypothese von Borello nur in zufälligen Umständen ab, dergleichen sonderlich dieser ist, daß er die kleinen Maschinchen der Musculfäsergen nicht mit Borello rhomboidalisch, sondern länglich und aus Cirkelbogen zusammengesetzt annimmt. Die Musculfaser ist also aus denenselben zusammengesetzt, indem deren mehrere eben so wie die Glieder einer Kette hinter einander folgen. Viele dergleichen neben einander liegende kleinste Musculfäsergen, machen eine größere Faser aus, welche ein ganzes Bündel von kleinern ist. Die Bewegung der Musculn selbst stellet er sich folgendergestalt vor. Wenn die Seele ein Glied bewegen will, so werde der Anfang des Nerven wegen der von Gott gemachten unerklärlichen Verknüpfung zwischen Leib und Seele, ein wenig gerissen oder gezogen. Hierdurch würden die ganze Länge hindurch die enthaltenen Lebensgeister erschüttert, und dadurch werde aus dem andern Ende des Nervenröhrgens durch eine

333 5

sanfte

(*) Diff. de motu musculorum Tom. I opp. p. 97 &c.

sanfte Vibration ein Tröpfgen Nervensaft ausgeworfen. Dieses geschehe demnach sogleich in allen den Nervenröhrgen, in welche sich der Nerve in dem Muscul vertheilet. Indem also unzählige dergleichen Tröpfgen durch den ganzen Muscul, welcher schwammigt und mit Blut erfüllet ist, aus den Mündungen der Nerven ausgeworfen werden; so stießen die subtilsten Theilgen des Nervensafte, welchen er eine saure Natur zuschreibt, an die feinsten Bluttheilgen, zerbrächen dieselben, und machten, daß die darinnen enthaltene verdichtete Luft herausgehen könne, welche Luft, indem sie sich ausdehnet, eine Aufswallung, und hiermit das Aufschwellen des Musculs verursache. Um nun zu erklären, warum der Muscul nach der Action der Lebensgeister wieder zusammen fällt, nimmt er eine noch subtilere Luft an, als die gewöhnliche ist, welche durch die Poros sogleich herausgehe, daher die Bewegung aufhöre, wenn nicht beständig das Aufwallen durch wiederholten Zufluß von neuem verursacht werde. Hierwider streitet ausser denen vorhin angeführten Gründen unter andern, daß es eine Hypothesis ohne allen Beweis ist, daß zur Bewegung der Musculn eine subtilere Art von Luft angenommen wird. Man kan auch den sauren Nervensaft, und folglich die in so hohem Grade alcalische Beschaffenheit des Blutes, nicht einräumen. In gesunden Thieren bleibt nichts saueres und nichts

alca

alcalisches, sondern es wird durch die Zusammensetzung mit dichten Theilgen verändert (*). Daß insonderheit der Nervensaft sauer sey, läßt sich durch nichts erweisen. Daß aber auch das Blut nicht alcalischer Natur ist, kan man schon aus dem salzigten Geschmacks desselben abnehmen, welcher ein mittleres Salz darinnen anzeigt. Wenn man daher die Verkürzung der Musculn auf eine natürlichere Art erklären kan; so muß man dergleichen Hypothesen fahren lassen § 39/ 49.

§ 504.

Dieses gehet auch sehr wohl an. Die Die klein-
Vergrößerungsgläser haben gelehret, daß der sten Mus-
fleischigte Theil der Bewegungsfasern eines sculfafern
Musculs gleichsam gewunden oder gedreht sind als
erscheinet. Um denselben herum befindet Schraub-
sich ein sehr feines Netzwerk, welches sich wick-
len alle fleischigte Fasern hinein begiebt, den Stöß
und dieselben umkleidet. Der fleischigte des Ner-
Theil ist sehr geschickt, sowohl verkürzt, als venfastes
verlängert zu werden. Der fleischigte aus unge-
aber widerstehet der Verlängerung und giebt ligen an ih-
schwerlich nach (**). Hierauf läßt sich fol- nen anlies-
gende Nerven-
röhrgen

(*) Boerhave Elem. Chem. T. I p. 67.

(**) Winslow expos. anatom. de la Struct. du Corps hum. Tom. II Tr. de Muscles § 9. Alb. Haller in not. ad Boerhavii prælectiones academ. in proprias institut. rei medicæ Vol. III p. 343, wo man Leuwenhøcks Entdeckungen und andere hieher gehörige

I 100 Cap. VII Von der Empfindung

näher zu- gende reale Hypothesis § 48, 49 bauen.
 sammenges- Jedwede von den kleinsten Bewegungsfasern
 bracht wer- eines Muscels, (welche mit denen zur Seite
 den. liegenden durch besondere Querfasern verbun-
 den sind), besteht aus einem fleischigten und
 biegsamen Theile, welcher die Gestalt eines
 Schraubenstöckes hat, und ist um und um
 mit einer Nervenhaut umgeben. Die klein-
 sten Fäsergen der Nerven sind als so viel hohle
 Röhrgen in die Schraubengänge eingesetzt
 und daran befestiget. Wenn daher in diesen
 hohlen Röhrgen der Nervensaft einen stärkern
 Stoß ausübet; so wird hiermit jedesmahl
 die schiefe Oberfläche des Schraubenganges,
 wo das Röhrgen antrifft, ihrer Grundlinie
 ein wenig genähert, und gegen dieselbe zuge-
 stossen. Die Schraubengänge werden dem-
 nach enger. Da nun dieses in allen Puncten
 der Schraubengänge zugleich geschieht; so
 wird die ganze Faser hierdurch verkürzt,
 welches um so viel leichter angehet, da die
 Fleischfasern elastisch und in Bemühung sind,
 sich zu verkürzen, daher sich ein Muscul so-
 gleich verkürzt, wenn er zerschnitten wird.
 Der Stoß selbst, welchen so viele Millionen
 Nervenröhrgen in einem Muscul zugleich
 thun, wird dadurch verursacht, daß im Ge-
 hirne in demjenigen Röhrgen, von welchem
 diese alle nur Aeste und Zweige sind, ein Stoß
 geschehen, wodurch der Nervensaft mit Ge-
 walt

hörige Schriftsteller beyammen angeführt
 findet.

walt eingetrieben und fortgestossen wird. So stark die Pressung in diesem ersten Köhrgen, als dem Anfange des Nervens ist; so stark muß sie auch in alle denen Millionen Zweigen werden, welche davon abgeleitet werden, und an die Fasern der Musculn stossen, welches die Gesetze der Bewegung flüssiger Körper nicht anders leiden § 171.

§ 505.

Man siehet schon hieraus, daß eine kleine stoffende Kraft im Gehirne eine sehr große Wirkung in dem Muscul hervorzubringen vermag, weil sie einen ihr selbst gleichen Druck in unzähligen Puncten verursacht. Dieser Druck selbst aber erhält noch in allen diesen Puncten einen neuen mechanischen Vortheil nach den Gesetzen der Schraube § 168; und auf die Enge der Schraubengänge muß nebst dem gehörigen Grade der Elasticität und Biegsamkeit der Fasern die Stärke der Thiere, damit sie sich bewegen, vornemlich ankommen (*). Von dieser unzählbaren Vermiel-
 Woher das sehr große Vermögen der Musculn kommt.

(*) Stephan Hales in der Statist des Geblütes p. 60 der deutschen Uebersetzung berichtet, daß in den Fröschen die parallel gehenden Musculfäsergen bey der Verkürzung eine Reihe rhomboidalischer Vierecke durch gute Vergrößerungsgläser gezeigt haben. Dieses scheint zu beweisen, daß wenigstens in manchen Musculn außer der Verengung der Schraubengänge der kleinsten

Warum,
wenn man
die Kraft
der Mu-
sculn als
einen Hebel
ansieht,
die Kraft
an dem kur-
zen Arme
ist, da sie
viel größer,
als die Last,
seyn muß.

fältigung mechanischer Vortheile muß das erstaunliche Vermögen der Musculn hergeleitet werden, welches viele Centner, ja bisweilen etliche hundert Centner, austrägt, wovon Borellus und Parent gehandelt haben (*). — Denn man kan alle auf die beschriebene Art in einem Muscul wirkende Kräfte wiederum zusammen als einen Hebel ansehen, davon in dem Gelenke, um welches die Bewegung geschieht, der Ruhepunct ist. Die Kraft nun, welche an diesem Hebel wirkt, befindet sich an dem kurzen, die Last aber an dem langen, Arme des Hebels. Die Kraft muß deswegen grösser als die Last seyn § 165. Diese Einrichtung, bey welcher die Kraft auf den ersten Anblick von der Natur verschwendet zu seyn scheinen kan, ist deswegen gemacht worden, damit die Bewegung der Glieder um

sten Fasern auch ganze Bündlein von Fasern bey der Verkürzung des Musculs in einen Zickzack gebogen werden, und die Verkürzung des Ganzen dadurch befördern. Es muß aber dieses vermittelst der Action besonderer darzu angelegten Nervenfaseru geschehen, deren Wirkung mit der Verfleinerung der Schraubengänge in einzelnen Fäsergen nicht verwirret werden muß, ob sie gleich auf eine ähnliche Art verursacht wird. Die Action der kleinsten Musculfasern kan ohne Zweifel gar kein Vergrößerungsglas zeigen.

(*) Borellus de motu anim. P. I prop. 113 &c. P. II prop. 66, 67, 72 &c. Hist. de l'Acad. Roy. 1702 p. 126 &c. edit. Amst.

um einen grossen Raum und sehr geschwind geschehen kan, ohne daß sich der Muscul um einen grossen Theil verkürzen darf, und ohne daß er selbst von grossem Umfange zu seyn brauchet, welches zur Bequemlichkeit und Schönheit an den thierischen Körpern dienet.

§ 506.

Ich habe oben § 503 zu jeder Bewegung der Musculn eine Wirkung der Seele erfordert, da dieselbe durch Bewegung ihrer eignen Substanz den Nervensaft in den ersten Röhrgen, welche der Anfang der Nerven sind, in Bewegung bringet. Daß aber gleichwohl manche Bewegungen willkürlich, manche unwillkürlich, sind, kommt daher, weil nicht alle Kräfte und Thätigkeiten der Seele der Freyheit in dem Menschen, oder auch der Spontaneität in den Thieren, d. i. der Fähigkeit durch äusserliche Empfindungen zu Actionen veranlasset zu werden, unterworfen sind, auch nicht haben unterworfen werden dürfen, Thelem. § 152. Daß auch daraus keine Schwierigkeit zu machen ist, daß wir uns bey den unwillkürlichen Bewegungen gar keiner Action der Seele, und bey den willkürlichen der Art und Weise unserer Action nicht bewußt sind, ist schon § 497-499 erkläret worden.

§ 507.

Man muß sich demnach die Seele eines Thieres so vorstellen, daß sie eine anerschaffene Idee

Wie man sich die Seele eines Thieres

vorzustel-
len hat.
Sie hat ei-
ne aner-
schaffene
Idee von
ihrem Kö-
per, und ge-
wisst, sie be-
zu bestimm-
ten Actio-
nen in den-
selben.

Sie befin-
det sich in
außerordentlich
geschwinde
und man-
nigfaltiger
Bewe-
gung.

Wie die vi-
talischen
und übr-
igen Bewe-
gungen ge-
wirkt wer-
den.

Idee von ihrem Körper und von der Art zu wirken in demselben, ingleichen einen Trieb zu dieser Wirkung, besitzt. Anderergestalt ist gar kein Thier möglich, Metaphys. § 453. Nach diesen Ideen und Trieben wirkt die Seele ohne Frenheit und Bewußtseyn die *actiones vitales* beständig, die *naturales* ent- weder ebenfalls beständig oder unter der Be- dingung gewisser Empfindungen, die will- führlichen Bewegungen aber unter der Be- dingung eines ausdrücklichen Vorsatzes oder wenigstens bey einem gewissen Grade der Lebhaftigkeit der Triebe. Weil nun so viele Bewegungen zugleich geschehen: so muß die Bewegung der Substanz der Seele mit un- denklicher Geschwindigkeit geschehen, und ihre Richtung in einem uns merklichen Zeitpuncte nach den gehörigen Ideen unzählige mahl und mit Beobachtung der genauesten Regeln geändert werden. Denn weil die einmahl angefangene Bewegung wegen der Elasticität aller Theile des Körpers sich einige Zeit durch Oscillationen fortsetzet; so gewinnt die See- le dadurch Zeit, alle die Bewegungen, welche zugleich geschehen sollen, durch geschwinde hin- ter einander verrichtete Stöße zu verur- sachen, dergleichen etwas auch schon von den Empfindungen erinnert worden § 485. Die *motus vitales* müssen daher von der Seele ordentlicher Weise durch Actionen gewirkt werden, welche nach gemessenen Zwischenzei- ten wiederholet werden. Die übrigen Be-
wegungen

wegungen werden nach Befinden der Umstände damit verbunden, und die Erfahrung lehret bey den Menschen, daß die vitales und naturales durch die Beschäftigungen der Seele, durch Anstrengung der Kräfte und durch Affecten, indirecte einigermaßen verhindert und verändert werden können, ob sie wohl unserer Willkühr unmittelbar nicht unterworfen sind. Niemahls aber muß man die Seele als eine zureichende Ursache der Bewegung eines Gliedes ansehen. Die physikalisch-mechanischen Ursachen in dem Baue und Zustande der Glieder sind eben so unentbehrlich dazzu. Wenn daher in diesen eine schädliche Veränderung vorgehet, so kan die selbe eben dadurch noch schädlicher werden, weil die Seele ohne Unterschied ihre Wirkung gegen die verletzten Theile einmahl wie das andere verrichtet. Daher kan auch die Heilung der Krankheiten nur durch physikalisch-mechanische Mittel geschehen, dabey auf die Seele nur überhaupt in sofern zu sehen ist, daß man einen aufgeräumten Gemüthszustand besorge, und die Affecten verhüte, als von denen bekannt ist, daß sie mit heftigen und mehrentheils schädlichen Wirkungen in dem Körper verbunden sind, Thelematol. § 87, und über dieses noch, daß die starke Anstrengung der innerlichen Empfindung und des Nachsinnens unterlassen werde, weil das selbe die motus naturales und vitales zum Theil hindert. Denn sobald die Werkzeuge

Naturl. **A a a** **des**

des Leibes gehörig hergestellet sind, so wirkt die Seele durch dieselben nach einer natürlichen Nothwendigkeit; und wenn jenes nicht geschieht, so unterbleibet entweder ihre Wirkung, oder sie ist doch zu der Bewegung des Leibes keine zureichende Ursache mehr. Unterdeffen muß man doch die erweislichen Wirkungen der Seele wegen der Dependenz der Bewegungen von dem Mechanismo nicht leugnen, gleichwie man sich auch auf der andern Seite zu hüten hat, der Seele nicht all-

Ob hiermit
der Seele
zu viel Be-
weirung u.
Thätigkeit
zugeschrie-
ben wird.

zuviel zuzuschreiben. Kommt es aber leicht jemanden vor, daß nach meinem Begriffe der Seele eine gar zu geschwinde Bewegung und allzuvielfache Veränderung ihrer Thätigkeit zugeschrieben werden müsse, der bedenke, daß keine Vielfachheit der Actionen vor das Wesen eines Geistes zuviel ist, sondern daß es nur darauf ankommen muß, ob sie ihm Gott hat geben wollen, und ob man schliessen kan, daß er sie ihm wirklich gegeben

Ob man
die Bewe-
gungen der
Thiere aus
bloß mecha-
nischen Ur-
sachen er-
klären kan.

habe. Hingegen verwickelt sich einer in unauflöslliche Schwierigkeiten, wenn er mit Ausschließung der Seele alle Bewegung der Thiere bloß von den mechanischen Ursachen herleiten will. Denn er kan hernach in der künstlichen thierischen Maschine kein Triebwerk angeben. Denn aus dem Baue der Musculn erhellet nur, warum sie bewegt werden können. Aber was bewegt sie wirklich und so verschiedentlich, daß sich die Bewegungen nach den Ideen und Trieben richten?

Ein

Ein Stoß aus dem Gehirne soll es thun? Aber woher kommt dieser selbst, da das Gehirn an sich nichts weiter als ein Absonderungsgefäße ist, und dieses selbst nur in so fern, wiefern die Bewegung in einem lebendigen Thiere schon vorausgesetzt wird, und ordentlich fortdauret? Die materialen Ideen, zu denen einige hierbey ihre Zuflucht nehmen, sind eine ganz unmögliche Erfindung, wie nebst andern Gründen bey Widerlegung der vorherbestimmten Harmonie in der Logik § 74 u. ausgeföhret worden.

Das VIII Capitel.

Von der Ernährung und dem Leben der Thiere.

§ 508.

Die Ernährung der Thiere, welche der dritte Hauptumstand bey der Betrachtung derselben ist § 481, geschieht dadurch, daß die Nahrungsmittel, welche sie zu sich nehmen, zuerst aufgelöst werden, sodann ein Nahrungsfaß daraus zubereitet und zu dem Blute (oder einem dem rothen Blute gleichgültigen Saße) geführt wird, woraus in unterschiedenen Theilen des Leibes unterschiedene Absonderungen geschehen, und eine gewisse feine gallertenartige

A a a a

Was
Digitized by Google

1108 Cap. VII Von der Ernährung

Materie zu der eigentlichen Nahrung des Thieres angewandt, das übrige aber theils durch die Ausdünstung, theils durch andere Excretionen ausgeworfen wird.

§ 509.

Hauptumstände der menschlichen Ernährung insonderheit Die menschliche Ernährung insonderheit kan man sich kürzlich folgendergestalt vorstellen. Die Speise, welche wir zu uns nehmen, wird bey dem Zerkauen mit dem zufließenden Speichel, als einem Auflösungs-
Das Zerkauen der Speise und Zufließen des Speichels. mittel von großer Wichtigkeit, vermischt. Bey dem Schlucken wird sie vermittelst der Spiralfasern des Schlundes, in den Magen gebracht, woben der Widerstand des Zwerchfelles, welches den Magenmund sonst beständig geschlossen hält, durch die Musculn, welche den Schlund erweitern, so lange überwunden wird. Das Kehlkleinfleisch aber verhindert, daß nichts in die Luftröhre kommt. Die Speise wird also gleichsam fortgeschraubt. Denn Menschen und Thiere können auch schlucken, wenn der Kopf niedriger, als der Hals, steht. In dem Magen wird die Speise weiter aufgelöst und in einen dünnen Brei verwandelt. Der Magen wirkt dabey theils durch die Wärme, und so fern kan er mit der Papinischen Maschine verglichen werden; theils chemisch durch den auflösenden Magensaft; theils mechanisch durch seine Bewegung. Es gehöret hieher theils die eigene Bewegung des Magens, welche

Auflösung im Magen.

Dreifache Wirkung des Magens.

Zweifache Bewegung des Magens.

welche von seinen musculösen Fibern abhän-
get, deren einige ihn nach der Länge zusam-
men ziehen, andere in die Runde herumgehen,
und ihn enger machen, daher aus der verei-
nigten Wirkung beyder zugleich eine zusam-
mengesetzte Bewegung erwächst, welche der
Anfang des Motus peristaltici ist; theils
ist der Druck in Erwegung zu ziehen, wel-
chen der Magen bey dem Athemholen von
dem Zwerchfelle leidet. Bey dem Ausgan-
ge aus dem Magen wird der Chymus oder ^{Zusatz der} Galle und
die in Bren verdünnete Speise in dem Zwöl- ^{des Gekrös-} fingerdarme mit der zuschließenden Galle, und ^{drüsenfäs-} dem Gekrösdrüsenfaste vermischet, welches
theils zu fernerer Auflösung, theils zu besse-
rer Vermischung der fetten und wässerigten
Theilgen dienet, weil die Galle seifenartig
ist. Die Galle fließet auch desto häufiger zu,
je mehr der Magen mit Speise erfüllet ist,
weil die Gallenblase, welche zwischen ihm
und der Leber lieget, sodann stärker gedrückt
wird. In den Gedärmen werden die auf- ^{Motus pe-} gelöseten Nahrungsmittel durch den Motum ^{ristalticus.}
peristalticum derselben weiter fortgebracht.
Diese Bewegung entstehet aus der Zusam-
menziehung der Spiralfasern derselben.
Weil die Schraubengänge, welche diese Fas-
ern beschreiben, enge sind; so geschichet die
Bewegung langsam, wird aber auch dadurch
geschickt, viel Widerstand zu überwinden.
In den dünnen Gedärmen vornemlich wird ^{Absonde-} nun der Nahrungsfest abgesondert, welcher ^{runng des} Nahrungs-
^{hier festes.}

1110 Cap. VIII Von der Ernährung

hier unter der Gestalt einer Milch erscheint, vermuthlich wegen Vermischung der Galle, wie auch sonst die Vermischung der wässrigen und fettigen Theilgen einen Saft, wie Milch, giebt. Es befinden sich in den Gedärmen Ventile, jedoch mit einer weiten Oeffnung, und zunächst bey denselben sind die Milchgefäße häufig anzutreffen, ohne Zweifel damit der Chylus oder Nahrungssaft durch den Motum peristalticum und den Druck der Gedärme in dieselben besser hinein gepresset werden kan. Doch ist dieses nicht die einzige Ursache von dem Eindringen des Nahrungssaftes, welches auch schon nach den Gesetzen der Haarröhrgen § 178 geschehen muß. Die Milchgefäße sammeln den Chylum in die Cisternam lumbarem. Von dannen steigt er durch den Ductum thoracicus in die Höhe, bis er sich in die linke Venam subclaviam ergießet. Der Ductus thoracicus ist mit häufigen Valvula versehen, um das Zurückfallen des Chyli zu verhindern, und es befindet sich auch bey dem Eingange in die Ader ein Ventil.

Vermischung des Nahrungssaftes mit dem Blute.

§ 510.

Ausführung des Blutes aus dem Herzen in die Lunge. Nunmehr wird der Chylus mit dem Blute vermittelst der Hohlader in die rechte Herzkammer geführt. Von dar wird das Blut in die Lunge ausgetrieben, wo es durch die Luft dichter gemacht, und sowohl durch die Zertheilung in die zartesten Blutgefäße, welche

welche die Bläsgen der Lunge umgeben, als durch den Druck der Luft, welcher nun in einer sehr grossen Fläche dargegen geschieht, vollkommener gemischt wird, von welcher Mischung es auch seine rothe Farbe erhält. Es dringet aber die Luft beim Athemholen deswegen in die Lunge, weil der Raum in der Brust grösser geworden, indem die Ripben gehoben werden, das Zwerchfell aber, welches zuvor conver war, und die Convezität hinaufwärts lehrte, durch Zusammenziehung seiner musculösen Haut platter wird. Denn nach Vergrösserung des Raumes in der Brust kan sich die darinnen befindliche Luft weiter ausdehnen, und wird also mehr, als die äusserliche Luft verdünnet. Sie ist also der drückenden Kraft der äusserlichen und mit einer stärkern Elasticität versehenen Luft nicht mehr gewachsen. Daher dringet diese hinein, d. i. wir holen Athem. Indem aber hernach die Musculn, welche den Raum in der Brust vergrösserten, nachlassen, und viel mehr andere wirken, welche ihn enger machen; so wird die in der Lunge befindliche Luft wird herausgepresst, und wir lassen den Athem von uns. Das Blut wird hierauf aus der Lunge in die linke Herzkammer geführt, und eben daraus, daß diese kleiner, als die rechte ist, und doch alle das Blut fassen muß, welches in der rechten Herzkammer gewesen, kan man abnehmen, daß das Blut in der Lunge dichter geworden ist.

Wie es mit dem Athemholen zugehet.

Rückgang des Blutes aus der Lunge ins Herz.

Verthei-
lung dessel-
ben in den
ganzen
Leib.

Rückgang
aus dem
ganzen Lei-
be ins Herz.

Bewegung
des Her-
zens.

Kreislauf
des Blutes.

linken Herzkammer wird das Blut in die grosse Pulsader, und durch die von ihr abgeleiteten Äste und Zweige in den ganzen Körper getrieben, indem bey dem Zusammenziehen des Herzens sich auch die musculöse Haut aller Pulsadern zusammenziehet. Durch die Blutadern aber, mit denen die Pulsadern endlich durch Anastomosen zusammenhängen, wird das Blut wieder nach dem Herzen zurückgeführt, und ergießt sich sämmtlich durch die Hohlader in die rechte Herzkammer. Die Blutadern sind, die Bewegung des Blutes zu erleichtern, mit Valvuln versehen, nur die Pfortader ausgenommen, welche gleichsam eine mittlere Art von Blutgefässen zwischen den eigentlichen Puls- und Blutadern vorstellt. Die beyden Herzkammern selbst sind mit den Auriculis, als mit Vorzimmern, versehen, darinnen sich das Blut sammeln kan, indem sich das Herz zusammenziehet, und aus denen es in die Herzkammern einfließet, indem sich das Herz ausbreitet. Sowohl die Eingänge in das Herz als die Ausgänge sind mit künstlichen Valvuln, als Ventilen, verwahret. Diese Bewegung des Blutes, da es aus der rechten Herzkammer in die Lunge, und aus der Lunge in die linke Herzkammer, sodann aus der linken Herzkammer in den ganzen Körper, und aus dem ganzen Körper wieder in die rechte Herzkammer geführt wird, pfleget man den Kreislauf dessel-

desselben zu nennen (*). Er bestehet demnach aus zweyerley Circulation, deren die

Zwey Theile
desse-
ben.

A a a 5

erste

(*) Obgleich der Kreislauf des Geblütes in neuern Zeiten von Harvao entdeckt oder vielmehr auffer Zweifel gesetzt worden; so kan man doch daraus nichts schliessen, daß er ehemals ganz oder zu einer Zeit wie zur andern unbekannt gewesen. Man hat sich sonderlich zu hüten, daß man nicht meine, was den Griechen zu der Zeit, da bey ihnen die Wissenschaften blüheten, unbekannt gewesen, das sey auch in denen viel ältern Zeiten der Welt von Niemanden erkannt worden. Ein Exempel kan man schon an dem Sonnenjahre nehmen. Man weiß, mit wie viel Mühe es die Griechischen Gelehrten wieder gesucht haben, ungeachtet es in den ältesten Zeiten der Welt bekannt gewesen, welches daraus anwidersprechlich ist, weil Moses die Jahre vor und nach der Sündfluth zusammen zehlet, und also in beyden Fällen von einerley Einheiten redet, und gleichwohl bekannt ist, daß die Juden Sonnenjahre gezehlet haben, und daß ihre Feste nicht durch das Sonnenjahr hindurch wandern durften. Eben so muß man, wie ich davor hatte, von dem Kreislaufe des Geblütes urtheilen. Ohne Zweifel hat ihn Salomon gewußt. Die Worte Pred. Sal. XII, 1 - 7 lassen sich ungezwungen also deuten und übersetzen:

Aber sey eingedenk deiner Schöpfer in den Tagen deiner Jugend, bis daß nicht herzukommen die Tage des Bösen, und dich einholen oder ergreifen die Jahre, von denen du sagen wirst, ich habe keinen Wohlgefallen an ihnen.

nen.

1114 Cap. VIII Von der Ernährung

erste aus dem Herzen in die Lunge, und von
dar zurück ins Herz, die andere aber aus dem
Herzen

wen. So weit gehet die Ermahnung mit
eigentlichen Worten. Nun folgen ausges-
suchte Gleichnisse.

Bis das nicht finster wird die Sonne
und das Licht, ehe der Verstand ab-
nimmt, und du wieder schwach und kindisch
wirfst in Ansehung der höhern Verstandes-
kräfte, und der Mond und die Sterne,
die niedern Verstandeskräfte; und wie-
derkehren Wolken nach dem Regen, d. i.
keine dauerhafte Besserung zu hoffen ist,
sondern auf lucida intervalla immer neue
Schwächen folgen.

An dem Tage, da die Hüter des Haus-
ses, die Hände, zittern, und sich krüm-
men die starken Männer die Knie und
Beine, und nachlassen oder aufhören die
Müllerinnen, weil ihrer wenig wor-
den ist, und finster werden die Sehen,
das *femininum* steht neutraliter, in dem
Fenster, die *Lentes crystallinae* hinter der
Pupilla.

Und verschlossen werden die beyden
Thüren zur Gassen, die Lippen des Muns-
des, wenn man nichts mehr zu sich nehmen
kan, wenn geringe wird die Stimme
der Mühle, (wer die Speise mit dem
Zahnfleische oder wenig Zähnen zermalmen
muß, da knirschet es nicht mehr). Und
man aufstehet bey der Stimme des
Vogels, gleich frühe wegen schlafloser
Nächte, und doch wiedergeschlagen wer-
den alle Töchter des Gesanges; d. i.
nach dem Hebraismo, aller liebliche Klang,
nemlich

Herzen in den ganzen Körper, und endlich ins Herz zurücke gehet.

§ VII.

nemlich daß er wegen schlechten Gehöres unnütze und unbrauchbar wird.

Da man sich auch vor der Höhe fürchtet, alte Leute steigen nicht gern, und Schrecken sind auf dem Wege. Sie sind in Gefahr zu fallen, und der Mandelbaum blühet, der Kopf grau wird, und sich selbst beschwerlich wird die Henschrecke, d. i. der Rückgrad, der sich krümmet, und zerrissen, vergeblich gemacht, wird die Begierde, nemlich länger zu leben, weil der Mensch hingehet in das Haus seiner Ewigkeit, d. i. weil er ohne Barmherzigkeit fort muß, obschon die Klagenden auf der Gasse umhergehen. So weit wird das beschwerliche Alter als die Annäherung zum Tode beschrieben. Nun folgt die Beschreibung des Todes selbst.

Bis nicht wegkommet der silberne Strick, die köstlichen Werkzeuge, die im Körper die Lebensbewegung unterhalten, und den Umlauf des Geblütes, davon gleich geredet werden wird, als die Stricke an einem Zugwerke, befördern, womit daher sonderlich auf die Nerven gesehen wird, und nicht zerstoßen oder zernichtet wird der goldene Kreis, der Kreislauf des Blutes, und nicht zerbrochen wird der Rimer, oder das Schöpfgefäß, an der Quelle, d. i. das Herz und die daselbst zum Umlauf des Geblütes nöthigen Werkzeuge, und zerbrochen oder zerstoßen wird das Rad am Borne, der Mechanismus zum Umlaufe des Blutes durch die Lunge,

und

§ 511.

Aussonde-
rung ver-
schiedener
Säfte aus
dem Blute.

Ausdün-
stung des
Leibes.

Wo und
wodurch sie
geschiehet.

Aus dem Blute werden theils vermittelst der Glanduln, theils durch bloße hohle Röhren in unterschiedenen Theilen des Leibes ganz verschiedene Säfte abgesondert, in dem Gehirne der Nerven saft, in der Leber die Galle, in den Nieren der Harn, in den Hoden der Same u. s. w. Ein grosser Theil aber von dem, was wir zu uns nehmen, wird durch die unmerkliche Ausdünstung fortgetrieben. Sanctorius hat vermittelst seines darzu erfundenen Stuhles befunden, daß wenn er 8 Pfund an Speise und Trank genossen, durch den Harn, Stuhlgang, Speichel u. s. w. nur 3 Pfund weggegangen, woraus er geschlossen, daß in Italien bey gesunden Leuten $\frac{2}{3}$ von Speise und Trank durch die Transpiration fortgiengen. Doch ist das Verhältniß sowohl in andern Ländern, als nach Beschaffenheit der Diät, anders. Die Transpiration geschiehet sowohl äusserlich durch die Haut, als innerlich, sonderlich durch die Lunge. Malpighius hat vor die Transpiration besondere Schweißdrüsen geglaubet, dargegen aber andere eingewendet, daß er die kleinen Hügel vom Fette, die Nervenwarzen, und die kleinen Drüsen, welche eine ölichte Feuchtigkeit von sich geben, um die kleinen Schuppen der

Und zurückkehret der Staub über der Erden, und wiederum wird wie er zuvor war, und der Geist umkehret zu Gott, der ihn gegeben hat.

der Oberhaut geschmeidig zu erhalten, davor
angesehen habe. Es scheinen auch zur
Transpiration keine besondern Drüsen nö-
thig zu seyn. Vielmehr wenn die Röhrgen;
daraus der Körper besteht, nicht Oeffnungen
von aussen zu hätten; so begreiffet man nicht,
wie die Säfte darinnen steigen und sich bewer-
gen sollten. Denn die flüssigen Materien
dringen in die Haarröhrgen nicht ein, wenn
diese nicht auf der andern Seite offen sind.
Haben sie aber dergleichen Oeffnungen, so er-
folget die Ausdünstung von sich selbst, weil
der Körper wärmer als die Luft ist, die ihn
umgiebet. Die Transpiration ist nicht nur Nutzen
dazu nöthig, daß das Blut von den flüchti- derselben.
gen Salztheilgen, und sowohl das Blut als
andere Säfte von allerley unnützer Materie
und Unreinigkeit gesäubert werden, sondern sie
ist auch unentbehrlich, damit die gelatinöse
Materie, welche den Abgang der festen Theile
ersetzen oder sie vergrößern soll, dazu ge-
schickt wird, weil sie durch Absonderung der
überflüssigen Feuchtigkeit fester werden muß.
Wenn durch die zur Ausdünstung bestimm-
ten Poros mehr Feuchtigkeit herausgethet, als Der
Schweiß.
sogleich in Dünste verwandelt werden kan;
so fließet der Schweiß daraus zusammen, mit
welchem sich auch der flebrichte und fettige
Saft vermischet, welchen die kleinen Drüsen
unter der Haut geben. Gleichwie aber der Ob der Leib.
Körper Poros zur Ausdünstung hat, also zie- subtilen Ma-
het er auch von aussen, wie unzählige Erfah- terien von
rungen sich ziehet.

1118 Cap. VIII Von der Ernährung

rungen beweisen, zarte flüssige Materien, und sonderlich die in der Luft herumschwebenden kleinen Theilgen, als ein Schwamm in sich (*), welches entweder durch besondere resorbirende Poros, oder auch selbst durch die ausdünstenden Poros geschehen muß. Das letztere ist dadurch möglich, weil die flüssigsten Materien selbst noch Poros haben, durch welche andere subtilere oder mehr biegsame Materien sich hindringen können.

§ 512.

Bobnach Eine besondere Untersuchung verdienet die die Abschei-
dung ver- Frage, wie es mit der Abscheidung so unter-
schiedener schiedener Säfte aus dem Blute zugehet.
Säfte aus Einige haben sie durch eine Fermentation.
dem Blute und Präcipitation zu erklären gesucht, wels
geschiehet. Ob sie ches sich aber theils nicht erweisen läßt, theils
durch eine auch andere begreifliche Arten der Absondes-
Fermenta- rung nicht ausschliessen kan § 24, wenn es
tion und gleich in gewissen Fällen eine wahre Haupte-
Präcipita- rung oder behelfende Ursache abgäbe. Der Cars-
tion ge- tesianischen Meinung, da man alles aus der
schiebet. Figur der Eingänge in die kleinen Röhrgen
Ob sie aus der absondernden Gefäße, und derjenigen
der Flaur der kleinen Theilgen, welche dadurch passiren sollen, hers-
der Poro- leitet, fehlet es ebenfalls an Beweisen aus
rum und der Erfahrung, und es ist davon, wie von der
der kleinen Theilgen zu erklären ist, vorigen Meinung zu urtheilen. Die leicht-
ste und natürlichste Ursache aber findet man
in

(*) *Hallerus ad Boerhaviu* l. c. Vol. III
P. 543 &c.

in der Filtration und den Gesetzen der Bewegung in den Haarröhrchen § 178, wenn man sie mit den allgemeinen Gründen des Zusammenhängens § 195 2c. zusammen nimmt. Nämlich die Absonderungsgefäße dürfen nur so klein seyn, daß kein Blutkügelgen mehr hineingeht, so werden die kleinern Theilgen durch den Druck des vorbeizubewegten Blutes hineingetrieben. Das Blut muß darzu einen gewissen Grad der Geschwindigkeit haben. Wenn es weniger hat, so wird die Absonderung durch Beschleunigung des Umlaufes des Geblütes befördert. Wird sie aber zu groß, so wird die Abscheidung verhindert. Denn bey der allzulangsamem Bewegung fehlet es an einem gehörigen Grade der lebendigen Bewegungskraft, und bey einer allzugewandten wird wenig Druck gegen die Seiten verwandt, weil der Bewegungstrieb zu sehr auf die fortschreitende Bewegung gerichtet ist. Ferner wenn der Organismus so gemacht ist, daß ein oder mehrere Blutkügelgen irgendwo, z. E. in einem Bläschen, nachdem sie hineingetrieben worden, durch das Zusammenziehen der muskulösen Fasern versperret, und sodann stark genug zusammengedrückt werden können; so wird das Blutkügelgen zertheilet, und in die zur Seite angelegten Gefäßen weichen indesmahl diejenigen Theilgen davon hinein, welche sich hinein schicken. Hierzu kan ferner kommen, daß das Blut in einer solchen Höle

tion und den allgemeinen Ursachen des Zusammenhängens.

Die Bewegung des Blutes muß daher einen bestimmten Grad von Geschwindigkeit haben.

Die in einem Bläschen versperreten Blutkügelgen können durch Zusammenziehung desselben zertheilet werden.

Das Blut kan besondern Nutzen

Höle

rien antret- Höle schon solche Materien antrifft, welche
 fen, welche zu seiner Veränderung hel-
 fen. Nach den Gesezen des Zusammenhänge
 ges folget es auch schon, daß die Haarröhrgen
 diejenigen Theilgen aus einem Flüssigen am
 meisten an sich ziehen, welche sich zu dem Zu-
 sammenhänge mit ihnen am besten schicken
 an sich. § 178, 189, 200. Gleichergestalt muß der in
 einem Röhrgen oder in einer Glandul schon
 enthaltene Saft diejenigen Theile zurücktrei-
 ben, mit denen er nicht geschikt ist zusammen
 zu hängen § 202 2c. wie z. E. in ein fettes
 Haarröhrgen kein Wasser eindringen kan.
 Endlich muß man darzu nehmen, daß die Ab-
 sonderungen in unserm Leibe stufenweise ge-
 schehen. Daher wird die in den nächsten
 Absonderungsgefäßen angefangene Abschei-
 dung in andern hernach folgenden weiter zum
 Vollkommenheit gebracht. Und wenn vers-
 chiedene abgesonderte Säfte wieder in einen
 gemeinschaftlichen Gang gesammlet werden,
 und in innerliche Bewegung unter einander
 kommen; so entstehen neue Zusammense-
 zungen, indem sich gewisse Theile zusammen-
 hängen, andere einander durchdringen, zer-
 stoßen und fernere Zusammensetzungen ver-
 anlassen. Weil die Grundlage aller flüssigen
 Materien in den Thieren Wasser ist, welches
 zu ihrer Beweglichkeit in Menge da seyn muß;
 nach dessen Absonderung aber Körper sich zu-
 sammenhäufen und zum Vorschein kommen,
 welche man kaum darinnen gesucht hätte, so
 lange

Die Säfte
 erscheinen
 anders,
 nachdem
 die dünne-
 ren Mate-
 rien ausge-
 dünstet
 sind.

lange die kleinen Theilgen in dem Wasser schwommen; so müssen auch die abgeschiedenen Säfte ein anderes Ansehen bekommen, wenn das dünneste von ihnen ausduftet, oder anderswohin abgeführt wird.

§ 513.

Um also überhaupt die Möglichkeit der verschiedenen Abscheidungen vom Blute zu begreifen, merke man: 1) auf die Beschaffenheit des Blutes, davon die Absonderung geschehen soll, 2) auf den Bau der Absonderungsgefäßen, 3) auf die Bewegung der festen Theile der Absonderungsgefäße, davon die Zusammenpressung und Zertheilung der Blutkügelgen abhänget, wie denn die Glanzkugeln eine eigene Systolen und Diastolen haben könnten, oder wenigstens etwas ihr ähnliches schon durch das Schlagen der Pulsadern und die Verknüpfung anderer Theile mit denselben bekommen, 4) auf die flüssige Materie, mit welcher die Absonderungsgefäße vielleicht schon zuvor angefüllt sind, 5) auf die Stufen der Absonderung und sonderlich auf die Folgen, welche entstehen müssen, wenn abgesonderte Säfte von verschiedener Art an einem Orte zusammenfließen und nach geschehener Vermischung und innerlicher Bewegung erst weitergeführt werden, 6) auf die ausdunstende Feuchtigkeith und die davon abhängende Veränderung des zurückgebliebenen.

Naturl. Ob 55 aber

Vorstellung der
sämmtlichen
Gründe
von der
Abscheidung ver-
schiedener
Säfte.

aber wird es schwerlich zu bringen seyn, als daß man von der Absonderung der verschiedenen Säfte überhaupt verständliche Ursachen begreiffet. Denn die Organisirung der kleinsten Theilgen der Glanduln und aller Absonderungsgefäße sowohl als die Beschaffenheit der kleinsten Theilgen der flüssigen Materien und ihrer Zusammensetzung ist uns nicht bekannt. Uebrigens wird die Realität der gesetzten Hypothesen nicht nur durch ihre eigene Deutlichkeit, sondern auch durch Erfahrungen bestätigt (*).

§ 514.

(*) Leeuwenhoeck hat entdeckt, daß das kleinste rothe Blutkugelgen sich in 6 kleinere gelbliche zertheilet, deren jedes sich in 6 noch kleinere durchsichtige zertheilen läßt. Daß eben 6 und 6 Kugelgen ein Tröpfgen von größerer Art ausmachen, muß seinen mechanischen Grund in der bequemen Stellung haben, welche sechs gleiche Kugeln neben einander haben können. Ferner ist durch sehr viel anatomische Beweise von Ruyfchen und andern klar gemacht worden, daß an den Arterien, welche so klein sind, daß sie nur noch ein Blutkugelgen fassen, sich zur Seite noch kleinere Röhrgen befinden, welche wiederum von verschiedener Größe sind, und in welche nach der Zertheilung der größern Kugelgen in solche, die von kleinerer Art sind, die kleinern eingetrieben werden, auf welche Weise das Serum, die Lympha, und die noch subtilern flüssigen Materien bis endlich auf die feinsten Spiritus abgesondert werden. Leeuwenhoeck hat Gefäßen gesehen, deren

Durch-

§ 514.

Die bisher kürzlich abgehandelten drey Von dem
Hauptumstände an den Thieren, nemlich ihre Leben der
Empfindung, Bewegung und Ernährung Menschen
geben nun zulängliche Gelegenheit, sich viers und Thiere.
tens von dem Leben derselben und von
dem ihm entgegen gesetzten Tode einen rich-
tigen Begriff zu machen § 481. Die *Motus* Das Leben
vitales, nemlich die Bewegung des Herzens kommt ei-
und der Pulsadern nebst dem davon abhan- gentlich der
genden Umlaufe des Blutes, sind nur das Seele zu,
Kennzeichen des Lebens eines Menschen oder und in dem
Thieres, und anders ist es nicht anzuneh- Leibe sind
men, wenn gesagt wird, daß das Leben des nur die
Leibes darinnen bestehe. Eigentlich zu reden Kennzei-
kommt das Leben allein den Geistern zu, chen von
Metaphys. § 458. Ein Thier lebt also dem Leben
dadurch, daß eine Seele in dem ihr zugetheil- des Thie-
ten Leibe wirksam und geschäftig ist. Damit res.
dieses geschehen kan, muß sie in Vereinigung Was zur
mit dem Körper bleiben, so daß sie mit dem Verein-
selben bewaget, und doch jedesmahl in dem gang der
Stande erhalten wird, die zum Leben nöthi- Seele mit
gen Wirkungen in dem Körper zu verrichten. dem Leibe
Von dieser Vereinigung muß demnach der erfordert
Bb bb 2 natur

Durchmesser nur $\frac{1}{10}$ eines Blutkugelgens
war. Andere Gefäßen im Gehirne hat er
512 mahl kleiner als ein Blutkugelgen ge-
schätzt. Von noch andern hat er geur-
theilet, daß sie zwey Millionen mahl klei-
ner, als eine Haare von seinem Barthe wa-
ren. Vid. *Hallerus ad Boerhaviu* Vol.
II p. 171, 320 &c. 405 &c. 465 &c.

natürliche Grund in dem Körper selbst mit liegen. Nämlich die Seele muß sich in demselben an dem beqvemsten Orte ihrer Wirksamkeit befinden, Metaphys. § 463, 475, und gleichwie sie daselbst nach denen ihr angeschaffenen Ideen und Trieben wirkt, und zu dem Ende ihre eigene Substanz beständig in unbeschreiblich geschwinde und mannigfaltige Bewegung setzen muß § 507; also muß sie auch durch ein beqvemes Gleichgewichte des Druckes von verschiedenen Seiten her an dem rechten Orte ihrer Wirksamkeit erhalten werden. Die Fortdauer dieses Druckes hanget mittelbar selbst von der Wirkung der Seele mit ab. Denn wenn die Seele bey ihrer ersten Belebung irgend einmahl in dem vor sie zubereiteten und gehörig darzu organisirten Körper gewirkt hat; so entstehet in dem Körper eine solche Art von Bewegung, wodurch die Seele in ihrer Wirksamkeit fortzufahren in den Stand gesetzt, und auch an dem dazu beqvemen Orte erhalten wird, weil sie weiter hin allezeit allzustarken Widerstand antreffen würde, welcher ihr entweder physikalisch unüberwindlich ist, oder wenigstens eine Idee umzukehren und sich anders zu bewegen veranlaßet.

Wie die Bedingungen des Lebens mittelbar von der Seele selbst abhängen.

§ 515.

Man wird nun weiter fragen, an welchem Orte in dem Leibe sich die Seele befindet. Ich will hier die Frage nur in Absicht auf

Wo sich die Seele in dem Leibe befindet.

auf die menschliche Seele untersuchen. Denn in andern Thieren, zumahl in den Insecten, kan die Einrichtung anders seyn. Einige ^{Ob die} meinen, die Seele sey in dem ganzen Körper. ^{Seele in dem ganzen Leibe ist.} Dieses streitet aber mit den Umständen, welche Vernunft und Erfahrung lehren. Unser Körper wächst von einem unmerklich kleinen Anfange zu einer Grösse, welche jenen viel tausendmahl übersteiget. Gleichwohl ist die Seele vom Anfange in ihm gewesen, welche zu wachsen nicht fähig ist. Denn die Seele ist völlig immaterial und einfach § 480. Ein endlicher Geist muß sich zwar jedesmahl an einem bestimmten Orte befinden: und da alle endliche Substanzen undurchdringlich sind; so kan er bewegt werden, d. i. aus einem Orte in den andern kommen, und er kan andere Substanzen, Geister oder Materie, bewegen, wenn nur seine Kraft zurechet den Widerstand zu überwinden. Allein weil er einfach ist; so kan er nicht in einen größern Raum ausgedehnt, und noch vielweniger durch Ansetzung neuer Stücken vergrößert werden, als wodurch man in die höchst angereimten materialistischen Irrthümer verfele. Eine menschliche Seele muß demnach sich nur auf einmahl in einem undenklich kleinen Raume befinden. Eben dieses erhellet auch daraus, weil die Nerven und Lebensgeister das Werkzeug sind, wodurch die Seele den Körper bewegt, und wodurch sie auch empfindet § 483, 402 26. Da nun die Nerven ihren Ursprung

nur aus einem kleinen Theile des Leibes haben; und durch einen Stoß gegen dieselben sich die Empfindung und Bewegung des Leibes einzig und allein erklären läßt: so verliert man von beyden allen Begriff, wenn man sagen will, die Seele bewege z. E. die Nerven im Fusse bewegen, weil sie selbst im Fusse sey. Ich meine, man behält gar keinen Begriff, wie dieses möglich seyn soll, und nimmt etwas an, das mit dem Baue unserer Maschine streitet.

§ 516.

Ob der Sitz der Seele in der Glandula pineali zu suchen. Cartesius hat bekanntermassen die Seele in die Glandulam pinealem gesetzt. Allein es heißt hier, wie man überhaupt von dem Cartesianischen Menschen geurtheilet hat, daß er zwar künstlich erfonnen, aber dem natürlichen Menschen nicht ähnlich sey. Der Augenschein lehret es, daß der Ursprung aller Nerven in der Zirbeldrüse nicht gesucht werden darf. Sie ist auch über dieses oft kieseligt und voll Steingen angetroffen worden (*).

Die Seele in einem lebendigen Menschen ist nicht in ein kleines Verhältniß einzusperren. Ueberhaupt ist zu merken, daß, obgleich eine Seele in dem präformirten Körper, ehe ihre Kräfte nach denen von Gott bestimmten Regeln der Zeugung zur Wirkksamkeit gebracht werden, und ehe sie also zum Leben in actu secunda gelanget, sich in ihrem präformirten Körper an einem bestimmten Orte beständig befindet.

(*) Winslow anat. Tom. IV Tr. de la Tête
§ 82 &c.

befinden muß, man doch deswegen die Seele in einem lebendigen Menschen nicht in ein kleines Behältniß und gleichsam in eine Studirstube einsperren darf. Denn sie soll ja den Körper bewegen. Mithin muß sie sich selbst bewegen Metaphys. 362, und zwar an dem Orte, wo die Anfänge der Nerven sind. Der Aufenthalt der Seele wird also bey den Menschen vornemlich in der Medulla oblongata zu suchen seyn § 483. Wolte man die ersten Anfänge der Nerven, welche aus dem Rückenmarke kommen, nicht auch in derselben suchen; so müßte man die Fortsetzung ihrer Bewegung in der Höle des Rückgrades bis zu denenselben zugeben. In demjenigen Bezirke aber, in welchem die Seele wirkt, und welcher sich wegen der Feinheit der Gefäße im Gehirne nicht ganz genau bestimmen läßt, muß man sich vorstellen § 507, daß die Seele in der schnellsten und in unendlich mannigfaltiger Bewegung ist, welche sie ohne Bewußtseyn nach anerschaffenen Ideen und Trieben unternimmt; oder welche nach einer von Gott in der Natur festgestellten Regel zugleich geschehen muß, indem in den Menschen ihre geistigen Kräfte mit Bewußtseyn wirken. Einige von diesen Bewegungen, welche nach einer Regel beständig erfolgen, machen die actiones vitales aus. Die übrigen Wirkungen, welche unter den gehörigen Bedingungen damit verbunden werden, sind dem Leben zufällig.

In welchem Bezirke der Aufenthalt der Seele zu sehen ist.

Wie man sich ihren Aufenthalt darinnen vorstellen muß.

Erläute-
rung.

Warum
uns der ge-
gebene Be-
griff von
der Seele
und dem
Leben leicht
unglaub-
lich vor-
kommt.

Die Möglichkeit solcher Bewegungen einer Seele in ihrem Körper kan man sich an der regelmäßigen Bewegung unvermünftiger Thiere erläutern, welche auch ohne Bewußts seyn geschieht, und sich doch nach Empfindungen richtet, z. E. an dem Spinnen eines Seidenwurmes oder einer Spinne. Daß uns aber eine solche Vorstellung von der Seele und dem Leben eines Thieres, wie jetzt beschrieben worden, gemeiniglich zuerst ungläublich vorkommt, rühret von Ursachen her, welche nichts entscheiden können. Denn es hat seinen Grund darinnen, daß wir vermöge der äußerlichen Empfindung uns nur die Dinge außer der Seele, nicht aber die Seele selbst vorstellen, und die innerliche Empfindung uns zwar Wirkungen der Seele, aber ebenfalls weder ihre Substanz noch Grundkräfte zu erkennen giebt. Die Wahrheiten demnach, welche die Substanz der Seele selbst und ihre Vereinigung mit dem Körper betreffen, lassen sich nicht anders als durch subtile Abstraction und Schlüsse erkennen, von denen man ohne Anstrengung der innerlichen Empfindung und vielfältige Uebung keine lebhafteste Ueberzeugung bekommt.

§ 517.

Wodurch
der Tod ei-
nes Thie-
res erfol-
get.

Der Tod eines Thieres, weil er die völlige Aufhörung des Lebens seyn soll, erfolgt demnach, wenn die Werkzeuge, wodurch die Seele in den Körper wirken soll, untüchtig gemacht

gemacht und zu Grunde gerichtet werden; oder wenn die Seele aus dem rechten Orte ihrer Wirksamkeit durch eine unüberwindliche Gewalt verdrängt wird, ohne daß sie dahin wieder kommen kan. Da nun der thierische Körper, wenn die Lebensbewegung darinnen aufhöret, gar bald anfängt aufgelöst zu werden, und in die Verwesung zu gehen, und voreerst wenigstens die subtilern Materien, welche zur Wirksamkeit der Seele am nächsten erfordert werden, ausdusteln und fortfliegen; so erfolget auch allezeit der eine Zustand aus dem andern. Denn wenn die Werkzeuge des Lebens vernichtet werden; so kan das Gleichgewichte des Druckes von verschiedenen Seiten her, welches zur Wirksamkeit der Seele erfordert wird, nicht länger erhalten werden. Folglich wird sie verdrängt. Und wiederum so bald die Seele aus dem rechten Orte ihrer Wirksamkeit verdrängt ist; so höret die Bewegung auf, wodurch die Lebensgeister selbst abgesondert und alle Glieder in tüchtigem Zustande erhalten werden solten. Folglich werden die nächsten Werkzeuge des Lebens hiermit vernichtet. Es geschiehet also bey dem Tode allezeit eine Trennung der Seele von ihrem Leibe, und der Tod wird richtig dadurch beschrieben. So lange hingegen die Seele noch an dem Orte ihrer Wirksamkeit im Körper bleibet, aber nur in ihren Wirkungen gehindert wird, ohne jedoch, daß der Körper selbst untüchtig ge-

Wie der Tod von einer Ohnmacht unterschieden ist.

1130 Cap. VIII Von der Ernährung

macht wird, ein Werkzeug derselben abzugeben; so ist dieser Zustand nur eine Ohnmacht. Es geschieht alsdenn in Ansehung der Motuum vitalium, ganz oder größtentheils, eben so ein Stillstand, dergleichen im Schläfe in Ansehung der animalischen Bewegungen, vorhanden ist.

§ 518.

Die vom
Leibe ge-
trennten
Seelen ver-
lieren alle
Thätigkeit,
dafern sie
nicht in ein
anderes
Systema
versetzt
werden.

Da nun die Erfahrung lehret, daß eine mäßige Pressung, und also ein geringer Widerstand denen Seelen die Fähigkeit zu wirken schon benehmen kan § 498; und gleichwohl gewiß ist, daß eine Seele außer dem rechten Orte ihrer Wirksamkeit allezeit ungleich mehr Widerstand als in demselben antreffen muß Metaphys. § 475; so folget, daß bey einer vom Leibe getrennten Seele ihre geistige Thätigkeit ohne natürliche Hoffnung der Wiederherstellung völlig aufhöret und in Ruhe kommt, dafern sie nicht entweder mit einem bequemen Körper von neuem versehen, oder in ein anderes Systema von Verknüpfungen der Dinge versetzt wird, wo die Empfindung und übrige Wirksamkeit auf andere Art und nach andern Regeln geschehen kan. Einen solchen Zustand einer Seele, die zuvor wirksam war, da ihre geistigen Kräfte in den Stand einer völligen Unthätigkeit und ohne Hoffnung der Wiederherstellung der Thätigkeit verfallen, kan man meines Erachtens ohne Bedenken ein Sterben derselben nennen.

nen. Die Seelen der unvernünftigen Thiere sterben daher ohne Zweifel bey der Trennung von ihrem Leibe, ob sie wohl ihrer Einfachheit wegen keiner Auflösung oder Verwesung fähig sind. Das letztere ist auch zum Sterben nicht nöthig, weil das Sterben nicht der Zusammensetzung, sondern dem Leben entgegen gesetzt ist. Daß aber die vernünftigen Seelen unsterblich sind, läßt sich aus metaphysischen und moralischen Gründen demonstrieren, Metaphys. § 482 2c. Mor. § 218 2c. Eben daraus aber folget auch, daß

Was mit den abgetriebenen menschlichen Seelen vorgehet.

sie nach der Trennung vom Leibe in ein anderes Systema von Verknüpfungen der Dinge versetzt werden, wo sie sich ihrer bewußt und wirksam sind. Die heil. Schrift giebt uns davon nähere Nachricht, und meldet anben, daß sie durch mächtigere Geister, nemlich durch die Engel, dahin gebracht werden.

Hingegen erhellet zugleich, daß eine abgeschiedene menschliche Seele in dem gegenwärtigen Systemate auf der Erdfugel nichts weiter wirken kan, welches wider den Aberglauben zu merken ist. So viel demnach von gewissen Anzeichen, welche von dem Tode abwesender sterbender Personen an andern Orten, oder bey ihren Freunden und Bekannten gegeben werden sollen, ingleichen von Erscheinungen der Verstorbenen, wahr ist, darf nicht den abgeschiedenen Seelen zugeschrieben werden, sondern es muß eine Wirkung viel mächtigerer Geister seyn. Ob sie gut oder böse,

Sie können auf der Erdfugel nichts mehr wirken.

böse, und was ihre Absichten sind, muß aus den Umständen, wo möglich, untersucht werden. Am sichersten wird davon nach der heiligen Schrift geurtheilet, welche uns die historische Nachricht von ihnen hinlänglich giebt.

§ 519.

Die gegebene Theorie vom Tode wird sich **Umsen-** **zung** **der** **auf** **die** **Arten** **und** **Umstände** **des** **Todes**, **wel-** **Theorie** **che** **die** **Erfahrung** **lehret**, **ohne** **Schwierigkeit** **auf** **einige** **anwenden** **lassen**. **Z. E.** **der** **Mensch** **stirbt** **Fälle.** **Der** **Tod** **vom** **Ver-** **bluten** **und** **von** **verdor-** **benen** **Masse** **des** **Blutes,** **vom** **ge-** **hemmten** **Umlaufe** **des** **Blutes,** **Die** **gegebene** **Theorie** **vom** **Tode** **wird** **sich** **von** **der** **Verbluten, ferner wenn die Masse des** **Blutes** **verdorben wird. Denn aus dem** **Blute** **müssen die Lebensgeister, als das näch-** **ste** **Werkzeug der Seele, und zwar bestän-** **dig, abgesondert werden. Weiter erfolgt der** **Tod, wenn der Umlauf des Geblütes verhin-** **dert wird, welches beim Erwürgen und Er-** **sauffen geschieht. Denn wegen ermangeln-** **der Respiration wird das Blut in der Lunge** **nicht dichter gemacht, und also hat das Blut,** **welches aus der rechten und grössern Herz-** **kammer kommt, in der linken nicht Raum,** **und stänmet sich demnach in der Lunge, bis** **es gar stehen bleibt. Gleichwohl ist zur Ab-** **sonderung der Lebensgeister der Umlauf des** **Blutes unentbehrlich. Aus eben der Ur-** **sache, daß das Blut in der Lunge nicht gehö-** **rig dichter gemacht wird, stirbt ein Thier in** **allzusehr verdünnter Luft, welche also zu we-** **nig elastisch ist, ingleichen in allzudunstiger** **Luft, weil die Dünste der Luft ihre Elastich-** **ität**

in allzu-
dünn-
oder dün-
niger Luft,

tät benehmen § 236. Geschahe die Verdauung durch allzugroße Wärme der Luft, so kommt noch dazu, daß die nöthige Abführung des Blutes in der Lunge nicht geschieht, und es deswegen anfängt in Säulung zu gehen (*). Bei dem Ersticken von schädlichen Dämpfen, sonderlich vom Schwefel, kommt ohne Zweifel noch eine idealische Ursache dazu, nemlich, daß die sauren Theilgen die Nerven in der Luftröhre heftig reizen und ein Zusammenziehen und Zugschnüren derselben veranlassen. Hieraus erhellet weiter, daß der Tod erfolgen muß, wenn diejenigen Werkzeuge verborben werden, wodurch das Blut ausgearbeitet werden sollte, und welche dazu unentbehrlich sind. Ferner muß ein Thier sterben, wenn ein zu dem Leben unentbehrlicher Nerve beschädiget wird. § 502. Die Erfahrung lehret, daß die Verletzung des Cerebelli sogleich mit dem Tode verbunden ist, daher es wahrscheinlich wird, daß die Nerven, welche zu den Motibus vitalibus dienen, ihren Ursprung vornemlich von demselben haben. Hingegen eine entstehende Unordnung in dem grossen Gehirne störet nur die Empfindungen, aber hindert die animalischen Bewegungen, es wäre denn, daß sie mittelbar den Tod verursachte. Es sterben auch Leute von allzuheftigen Affecten, welches daher kommen kan, daß die Seele in ihrer

von Ver-
derbnis der
Werkzeuge
zur Ausar-
beitung
des Blutes,
von Beschä-
digung nö-
thiger Ner-
ven,

von hefti-
gen Affe-
cten,

Wirk-

(*) Boerhave elem. Chem. Tom. I p. 236 &c.

1134 Cap. VIII Von der Ernährung

Wirksamkeit, da sie nach einer gewissen Idee die Bewegung fortsetzen sollte, dergestalt irre gemacht wird § 507, daß die zum Leben nöthigen Wirkungen unterbleiben; oder daß sie ihre Bewegung selbst mit Heftigkeit bis an einen Ort fortsetzet, wo das erforderliche Gleichgewichte des Druckes von allen Seiten her aufhöret, und ihr also der Rückweg an den rechten Ort ihrer Wirksamkeit verwehret ist; oder daß noch über dieses durch die Heftigkeit ihrer Bewegung ein nöthiger Organismus bey den Anfängen der Nerven im Gehirne verdorben wird. Es ziehet auch eine gänzliche Abmattung den Tod nach sich, weil die Nervenfasern zu schlaff sind, ein Werkzeug zu den Wirkungen der Seele und zu einem ausreichenden Umlaufe und guter Ausarbeitung des Geblütes abzugeben. Bey den meisten tödtlichen Krankheiten kommen mehrere der angeführten Ursachen des Todes zusammen, und die Annäherung zum Tode geschieht stufenweise. Wenn mit derselben schmerzhafteste, oder auch nur dunkle beschwerliche Empfindungen verbunden sind; so wird dadurch die Seele zu gewissen Bewegungen veranlaßet, welche aber nach der einmahl gestörten richtigen Deconomie das Verderbniß noch größer machen, und den Tod beschleunigen können. Es wirken alsdenn die physikalisch-mechanischen Ursachen, und die Seele als eine idealisch, doch ohne Freyheit und Bewußtseyn, thätige Ursache, zusammen. Daraus

von gänzlicher Abmattung.

Verbindung mehrerer Ursachen.

Annäherung zum Tode durch Verbindung physikalisch-mechanischer und idealischer Ursachen.

aus entstehen zusammengesetzte Wirkungen, bey deren Beurtheilung große Vorsichtigkeit nöthig ist, um die rechte Maasse zu halten, und sowohl dem Mechanismo, als der Seele, nicht zu viel oder zu wenig zuzuschreiben. Z. E. dergleichen kommt bey den meisten Convulsionen und den Fiebern vor.

§ 520.

Weil der Tod meistens nach einer merklichen stufenweise geschehenen Annäherung zu demselben erfolgt; so gehet ordentlicher Weise die Erschlappung der elastischen Theile vorher. Daher verlieren die Sphincteres ihre Kraft; es bricht ein kalter Schweiß aus; die Augen brechen, d. i. sie werden dunkel, wegen der einfallenden elastischen Fasern, und wegen der aus dem Auge herausdringenden Feuchtigkeit, welche sie überziehet; die Musculn des Gesichtes nehmen der Schlassheit wegen eine andere Lage an, und es entstehet das sogenannte hippocratische oder Todtengesichte. Zunächst vor dem Tode pflegen gewisse zuckende Bewegungen vorherzugehen, welche vermuthlich die letzten Bestrebungen der Seele sind, sich an ihrem Orte und in dem Stande ihrer Wirksamkeit zu erhalten, und welche durch die beschwerlichen Empfindungen, welche sie zu der Zeit hat, veranlasset werden. Weil nun, so lange alle Gefäßgen noch offen und brauchbar sind, der Möglichkeiten viel sind, wie

Erklärung
einiger Umstände bey
der Annäherung
zum Tode.

Wodurch
der Tod
schwerer
oder leichter
wird.

ben der Gefahr des Todes, wenigstens einige Zeit Hilfe geschehen kan, indem die Natur die Gefäßen in überflüssiger Menge hervorbringer; so siehet man daraus, warum junge Leute schwerer, als alte, zu sterben pflegen. Denn bey den Alten sind schon die meisten Gefäßen verstopfet, verhärtet, oder sonst untüchtig geworden, daher die natürliche Bestrebung der Seele sich im Stande der Vereinigung mit ihrem Körper zu erhalten durch gar wenige Hülfsmittel in demselben unterstützt werden kan. Weil starke Anstrengungen und Affecten auch die ohne Bewußtseyn geschehenden Wirkungen der Seele in den Leib einigermaßen verändern können § 507; so ist es auch möglich, daß eine sehr heftige Bestrebung des sterbenden, wodurch er sich des Todes erwehren will, oder welche sonst eine Folge von großer Beängstigung des Gemüthes ist, den Tod schwer machen kan. Hierinnen liegt ohne Zweifel ein Theil der Ursachen, wenn man von manchen Kranken saget, daß sie nicht erstehen können. Wenn man einen Sterbenden durch starke Spiritus eine kurze Zeit auflebet; so wirken mechanische und idealische Ursachen zugleich. Endlich weil das Bewußtseyn von einer bestimmten Bewegung der Substanz der Seele abhänget, welche unverbindert muß geschehen können § 498; so kommt es darauf an, ob die Ursachen des Todes dieselbe bis auf die Zeit gestatten. Geschiehet dieses, weiß

Warum
einige ster-
bende den
Verstand
bis ans En-
de behal-
ten, andere
aber nicht.

nemlich im Gehirne keine starke Pressung entsteht; so behalten die Sterbenden ihren Verstand bis fast zum Abdruck, wiewohl der Gebrauch desselben freylich nicht wie bey Gesunden ist, sondern sich fast bloß auf die dem Gedächtniß geläufigen Begriffe erstrecket. Sind aber die Umstände so, daß der Umlauf des Blutes zu schnell ist, mithin keine guten Lebensgeister im Gehirne abgesondert werden § 512, und daher eine gröbere Materie an deren Stelle tritt; oder daß sonst im Gehirne wegen einer Zerreißung, oder Verhärtung gewisser Theile, oder wegen einer zusammengehäufften fremden Materie die Pressung in dem Bezirke zu stark wird, wo die Seele wirken soll: so verlieren die Sterbenden den Verstand, oder, eigentlicher zu reden, das Bewußtseyn, welches ebenfalls wider den Aberglauben wohl zu merken ist.

§ 521.

Man wird die bisherige Untersuchung vom Tode auch brauchen können, die Kennzeichen des Todes, ingleichen die Bewegungen, welche nach dem Tode in dem entseelten Körper noch stat finden können, zu beurtheilen. Die nächsten Veränderungen, welche vor dem Tode vorhergehen, sind zwar so kenntlich, daß wer sie mehrmahlen gesehen hat, einen solchen concreten Begriff davon erlangt, nach welchem er sich nicht leicht betrogen wird, zumahl wenn mehrere Umstände

Naturl. Ec cc zusam

1138 Cap. VIII Von der Ernährung

zusammen genommen werden, z. E. daß die Bewegung aussen bleibt, der Körper erkaltet u. s. w. Doch weiß man, daß bisweilen Leute, welche schon vor todt gehalten worden waren, wieder zu sich gebracht worden. Es versteht sich sogleich, daß dieses nicht angehet, wenn sie sich völlig verblutet gehabt, oder an einer Verderbung der Blutmasse, oder an Ruinirung unentbehrlicher Nerven oder anderer festen Theile gestorben sind. Wenn aber der Umlauf des Blutes nur ins Stocken geräth, dergleichen z. E. beim Erstickten, Erwürgen, bey Ohnmachten u. s. w. vorkommt; so erfolgt der Tod allererst dadurch, daß durch dieses Stocken des Blutes selbst die Gefäße und die Säfte so weit verdorben werden, daß sie kein tüchtiges Werkzeug der Seele mehr abgeben § 519. Bey dem Blute ist hierzu schon genug, wenn der Körper aller natürlichen Wärme völlig beraubt worden. Demnach kan in solchen Fällen die Seele noch eine geraume Zeit in dem Körper unversdrängt geblieben seyn, ob sie gleich wegen so grosser Pressung nicht merklich wirken, oder sich ihrer bewußt werden kan, und der Mensch oder das Thier deswegen vor todt gehalten wird. Kan nun dieser Pressung noch zu rechter Zeit abgeholfen werden, ehe die Werkzeuge des Lebens völlig untüchtig geworden, z. E. durch Wärmen, Reiben, Aderlassen, Einblasen; oder kan die Seele nach und nach den Widerstand selbst überwinden: so ist es nicht

nicht zu verwundern, wenn ein dem Ansehen nach todtgewesener dadurch gleichsam von neuem zum Leben gelanget § 51. Bey der gleichen Arten des Todes sind demnach allers erst die Zeichen, von der Untüchtigkeit der Werkzeuge des Lebens, z. E. die angehende Verwesung, die untrüglichen Kennzeichen von der wirklich geschehenen Trennung der Seele vom Leibe.

§ 522.

Ferner, weil die Bewegungen in den lebendigen Thieren von der Seele nur vermittelt eines Stosses gegen die Nerven, und zwar mit Benhülfe eines ganz vortrefflichen Mechanismi verursacht werden, welcher Mechanismus so vollkommen ist, daß er nur ganz wenig Triebwerk von der Seele bedarf: so fließen daraus zwey wichtige Folgerungen von den Bewegungen der thierischen Körper oder ihrer Theile, welche auch nach der Trennung der Seele noch geschehen können. Einmahl setzt sich auch nach der Trennung der Seele die Bewegung fort, so weit es theils der Bau der Glieder und die physikalisch mechanischen Ursachen, theils der von der vorigen Wirkung der Seele noch übrige Trieb in der Maschine erfordern. Zum andern wenn irgend eine andere Ursache einen solchen Stoß oder Trieb verursachen kan, welcher demjenigen einigermaßen gleichgilt, welchen der Körper oder der Theil desselben bey

Wodurch die Bewegungen entstehen, welche man an den thierischen Körpern oder ihren Theilen auch nach der Trennung der Seele wahrnimmt. Die Bewegung setzt sich noch fort so weit es der Bau, und der vorigen Zustands der noch übrige Trieb leidet, wie auch durch Ursachen, welche dem

natürlichen dem lebendigen Zustande durch die Vereini-
 gung mit der Seele empfangen haben würde;
 die Maschine so erfolgen auch eben dergleichen Bewegun-
 gen, so lange nur die Werkzeuge noch in
 gutem Zustande und mit ihren darzu nöthigen
 Säften gehörig angefüllet sind.

§ 523.

Erläute-
 rung durch
 Exempel.
 An enthau-
 pteten Per-
 sonen.

Lasset uns dieses mit einigen Exempeln er-
 läutern. Ein abgehauener Kopf machet
 gräßliche Gebärden, wenn mit dem Finger
 in die Höle der Medullæ oblongatæ gedrückt
 wird, und der enthauptete Körper zappelt,
 wenn der Finger in die Höle des Rückgrats
 gesteckt wird (*). Denn der Druck des Fin-
 gers ahmet hier den Stoß nach, welcher im
 lebenden Zustande von der Seele gegen die
 Ner-

(*) Dergleichen Versuch, welcher in Leipzig
 an 2 enthaupteten Weibspersonen etliche
 Minuten nach der Enthauptung angestellt
 worden, ist in den Ermunterungen zum
 Vergnügen des Gemüthes, Hamburg 1747
 im andern Stück p. 122 u. beschrieben.
 Es ist wunderbar, daß die Materialisten
 dergleichen Versuche sich zur Verschönerung
 ihrer Irrthümer zu Nuße machen wollen,
 da es doch Phänomene sind, welche vor
 die unterschiedenen Meinungen von der
 Seele gar nichts entscheiden, weil sie an
 sich betrachter sich zu allen gleichgültig ver-
 halten. Das Wesen der Seele muß daher
 aus andern Gründen untersucht, und als-
 denn, so viel möglich, von diesen sonderbas-
 ren Versuchen nach Voraussetzung jener
 Rechenenschaft gegeben werden.

Nerven geschieht, und die Nerven können ihre Säfte nicht so geschwind, als die grossen Blutgefässe das Blut verlieren. Dergleichen Impulsus kan in den Theilen kleinerer Thiere, und wo der Mechanismus dazzu bequem ist, auch durch Berührung mit etwas spikigen, oder durch scharfe in die Poros einbringende flüssige Materien verursacht oder unterstützt werden. Ueberhaupt ist zu merken, daß dergleichen Versuche bey den kleinen Thieren, und sonderlich bey den Insecten, länger und besser von statten gehen müssen, als bey grossen. Denn diese verbluten sich eher als jene, und die Insecten haben einen viel zähern Saft an stat des Blutes, und welcher wegen Kleinigkeit der Gefässe nicht herauslaufen kan, sondern nach dem Tode nur nach und nach ausdunsten und vertrocknen muß. Vermuthlich sind bey den abgeschnittenen Theilen der Insecten, welche sich so lange bewegen, schon gewisse in der Luft herumfliegende Theilgen, ingleichen der ungleiche Druck, welcher in ihnen entsteht, in dem hier und da etwas von ihren Säften herausdringet, oder davon fliegt, hinlänglich, einige Bewegungen, welche die animalischen nachahmen, zu verursachen. Das herausgerissene Herz eines Frosches, Fisches oder einer Schildkröte beweget sich noch eine geraume Zeit. Dieses ist demnach noch eine Folge von der vörigen Vereinigung desselben mit der Seele vermittelst der Nerven, und

An der Bewegung, welche durch spikige Instrumente und scharfe Materien verursacht wird. Warum solche Versuche bey kleinen Thieren und bey Insecten am ersten von statten gehen.

Bewegung, welche die in der Luft herumfliegenden Theilgen verursachen.

Fortwährendes Schlagen bey dem Herzen einiger Thiere.

1142 Cap. VIII Von der Ernährung

Wieder-
hergestell-
tes Schla-
gen in dem
Herzen ei-
nes Han-
des.

und eines
Frosches
oder
Schildkrö-
te.

man sieht die Vollkommenheit des Mechanismi in dem Herzen dieser Thiere daraus, vermöge dessen ein einziger Stoß von dem Triebwerke ihrer Bewegung so lange fortwirkt. Diese Vollkommenheit beweisen noch viele andere Versuche. Als in einem ertödeten Hunde durch ein Röhrgen in das Receptaculum chyli geblasen worden; so drang die Luft durch den Milchbrustgang in das rechte Herzohr, und die Bewegung desselben, welche doch schon lange aufgehört hatte, wurde wieder hergestellt, und es setzte seine Zusammenziehung und Ausdehnung von Morgens 8 Uhr bis halb ein Uhr Nachmittags fort (*). Das Zusammenziehen eines ausgeschnittenen Herzens eines Frosches wird heftiger, wenn man es mit etwas scharfen berührt oder Salz drauf streuet (**). Eben dergleichen berichtet Boerhaave von dem herausgerissenen Herzen einer Schildkröte. Es schlägt noch lange fort. Wenn die äußerliche Haut trocken und runzlicht zu werden beginnet, so lebt es wieder auf, wenn es mit Wasser befeuchtet wird. Endlich nach einer oder zwey Stunden, wenn es völlig abgestorben scheint, schlägt es wieder etliche mahl

(*) Dieses wird aus *Contr. Brunneri experim. novis circa pancreas* in der Vorrede zu der Deutschen Uebersetzung von *Zales Statik des Blutes* p. 12 angeführt.

(**) Herrn D. Arhgers *Naturlehre* II Th. § 117.

mahl, wenn es mit einer Nadel gestochen oder mit einem corrosivischen Säfte gereizet wird (*). Man siehet daraus, daß der Mechanismus, wodurch es zum Zusammenziehen aufgelegt ist, und hernach durch Fasern von widriger Wirkung sich wieder ausdehnet, durch einen sehr geringen Stoß wirksam und in eine Art von Vibration gebracht wird. Dergleichen Stoß verrichtet hier das scharfe Instrument oder die eindringenden Salze theilgen. Bey dem Zusammenziehen der Bewegung ausgerissenen Beine der Felspinnen verricht: der Theile
ten vielleicht die aus der Luft herzubringen: der Inse-
den scharfen Theilgen ein gleiches. Daß ein Fortwäh-
Frosch nach ausgeschnittenem Herzen noch rendes Le-
forthüpft, beweiset, daß er das Herz nicht in ben einiger
allen Augenblicken so nöthig hat, wie die Thiere nach
großen Thiere. Vermuthlich ist sein Nerz Verlust des
vensaft zäher, so daß es der Seele nicht gleich oder Kos-
an Werkzeugen der Bewegung gebricht, wenn pfes.
keine Lebensgeister mehr aus dem Blute ab-
gesondert werden können, indem sein Gehirne
und Nerven eine Zeitlang hinlänglich damit
erfüllet bleiben. Was die Insecten anlans-
get, so gehöret noch hieher, daß man wegen
ermangelnder Erkenntniß von dem unter-
schiedenen Bau ihres Leibes auch nicht alles
mahl wissen kan, aus welchem Theile ihres
Leibes der ursprüngliche Impulsus der Ner-
ven herkömmt. Z. E. wenn man eine Fliege

E c c c 4 in

(*) de motu animal. P. II prop. 28 p. 220.

1144 Cap. VIII Von der Ernährung

in einem gewissen Punkte ihres mittlern Theiles mit einer Nadel durchsticht; so regt sie sich nicht weiter. Hingegen machet sie noch solche Bewegungen, welche Empfindung anzeigen, wenn man von dem mittlern Theile nur den Kopf, oder nur den Hinterteil abschneidet. Der abgeschnittene Kopf aber beweget sich nicht lange. Es scheint also, daß bey den Fliegen die ursprüngliche Bewegung ihrer Nerven und der Sitz ihrer Seele in dem mittlern Theile zu suchen ist.

§ 524.

Ob der Tod
denen
Menschen
u. Thieren
natürlich
ist.
Unzuläng-
lichkeit der
gemeinen
Gründe,
warum
man sol-
ches beja-
het.

Es ist eine erhebliche Frage, ob der Tod denen Menschen und übrigen Thieren ein natürlicher Zustand ist, welcher aus der Einrichtung ihres Wesens unausbleiblich erfolgt muß? Diejenigen, welche sie bejahen, müssen sich darauf berufen, daß mit den Jahren die Röhren und Gefäßen des thierischen Körpers theils härter und enger, theils gar verstopft werden, wodurch die natürlichen Bewegungen Noth leiden und endlich der Tod erfolgt. Und was den Tod der Menschen insonderheit anlanget, so müssen sie sich auf die Analogie berufen, und daher schließen, daß er den Menschen eben so natürlich als den andern Thieren seyn müsse, weil sie diesen in den wesentlichen Umständen eines Thieres ähnlich sind. Aber was das erste betrifft, so siehet man keinen nothwendigen Grund, warum eben durch die Länge der Zeit die

die Organa sich verschlimmern müssen. Denn wenn die Maschinen gut gebaut, und die Nahrungsmittel denenselben gemäß eingerichtet, oder, dafern sich etwas widriges ereignet, Heilungsmittel dargegen vorhanden sind; so siehet man nicht, warum nicht ein Thier eben so natürlich viele tausend Jahre erhalten werden könnte, als es wenige Jahre erhalten wird. Die bloße Zusammensetzung bringt noch lange nicht das Sterben, sondern nur die Möglichkeit zu sterben, und zwar an sich noch einen unzureichenden Grund dieser Möglichkeit, mit sich.

§ 525.

Allein in Ansehung der unvernünftigen Gründe, Thiere siehet man eben sowohl, wie bey den Vegetabilien, einen moralischen Grund ein, warum der Schöpfer ihre Maschinen vergänglich einzurichten Ursache gehabt hat. Denn sie solten bloße Mittel in der Welt seyn, und es ist immer eines vor das andere, alles zusammen aber, was auf dem Erdboden befindlich ist, vor die Menschen erschaffen. Solten sie bloße Mittel seyn, so mußten sie ruiniert und zu ihrem Endzwecke aufgewandt werden können. Solte es gleichwohl an ihrer Art nicht gebrechen, so mußten sie sich fortpflanzen. War aber einmahl eine allgemeine Einrichtung zur Fortpflanzung getroffen; so mußten sie selbst schon deswegen vergänglich seyn, weil derselben sonst zu viel geworden wären.

Ec cc §

§ 526.

§ 526.

Beweis,
daß sich die-
se Gründe
auf die
Menschen
nicht schi-
cken, und
man von
den Thie-
ren auf sie
nach der
Analogie
nicht
schließen
kann.

Dieser angegebene Grund aber schicket sich keinesweges auf die Menschen, als welche selbst letzte Zwecke Gottes sind, und einen uns sterblichen und zur Ewigkeit bestimmten Geist haben § 518. Man kan daher die Sterblichkeit derselben durchaus nach keiner Analogie mit den Thieren und Pflanzen beurtheilen § 53. Meinet man, wenn die Menschen nicht sterben, so würden derselben ebenfalls zuviel auf dem Erdboden werden; so ist solches erstlich noch nicht erwiesen. Denn wir reden jetzt von dem Ursprunge der Nothwendigkeit zu sterben unter den Menschen, und woher weiß man denn, daß die Erdkugel immer in dem Zustande gewesen, wie sie jetzt ist? Die Historie giebt uns vielmehr von grossen Veränderungen derselben Nachricht, und es fehlet auch nicht an häufigen Spuren das von, welche noch übrig sind. Hiernächst ist die Erkenntniß, worzu wir nach den Gesetzen unsers Verstandes gelangen können, so eingeschränkt, daß es nicht wahrscheinlich ist, daß Gott unserm unsterblichen Leibe in alle Ewigkeit keine vollkommene Art der Erkenntniß sollte vorbehalten haben. Hat er uns aber diese zugedacht, so müssen wir in ein anderes Systema versetzt werden, wo die Gesetze der Empfindungen und Actionen vollkommener sind. Hierzu aber ist nicht erst die Ablegung unsers Leibes nöthig, sondern es ist an einer Veränderung desselben genug, und

und Gott kan das eine sowohl als das andere erwehlen. Hierinnen wird niemand eine Schwierigkeit finden, wer nicht eine Neigung zur Deisteren heget, sondern, wie er soll, einen Gott glaubt, welcher in der Welt wirksam und geschäftig, und ein Vergelter der Tugend und Rächer des Bösen ist. Seit ges Tages ist es zwar vor die nachkommenden Menschen eine Wohlthat, daß die vorigen abgehen. Es fließet aber solches nicht aus der menschlichen Natur an sich betrachtet, sondern aus dem gegenwärtigen lasterhaften Zustande der Menschen, da es freylich grosses Elend nach sich ziehen würde, wenn gewalthätige und eitele Leute ohne Aufhören leben sollten. Diesen Zustand aber darf man auch nicht vor den ursprünglichen halten Mor.

252 20. Daher ist es, was die Menschen anlanget, bloß eine historische Frage, woher es kommt, daß sie, wie die Erfahrung lehret, sämtlich wie die Thiere, die doch zu unedlern Endzwecken geschaffen sind, sterben müssen. Wir wissen die Entscheidung der Frage aus den Nachrichten der göttlichen Bücher, welche Nachrichten wegen der vorhin angeführten Gründe auch schon eine innerliche Wahrscheinlichkeit haben. Nämlich die Menschen haben sich die Nothwendigkeit zu sterben zuerst durch Versündigung gegen Gott zugezogen, worauf Gott zu ihrer Bestrafung den Erdboden durch ein Wunderwerk verschlimmert, und die Mittel, welche zu

Der Ursprung von der Nothwendigkeit zu sterben unter den Menschen ist eine historische Frage, welche aus der heiligen Schrift zu entscheiden ist.

zu ihrer beständigen Gesundheit hätten dienen können, ihnen entzogen hat. Ausserdem wären sie durch dieselbigen, und hiernächst durch Weisheit und Vorsichtigkeit in ihrem Wandel, und durch eine genaue Vorsorge Gottes über ihre Erhaltung, von dem Tode frey geblieben. Vermuthlich aber würden doch, wenn auch der ursprüngliche Zustand fortgedauert hätte, nicht alle Menschen mehr auf dem Erdboden seyn, welche seit der Schöpfung gebohren worden, sondern nach Vollendung einer von Gott bestimmten Zeit würden sie in einen vollkommenern Zustand mit nöthiger Veränderung ihres Leibes ohne den Tod versetzt worden seyn.

Das IX Capitel.

Von der Erzeugung der Thiere.

§ 527.

Mannigfaltigkeit
der Fortzeugung
der Thiere.

Der letzte Hauptumstand an den Thieren § 481 ist ihre Fortzeugung, vermöge welcher jedes Thier natürlicher Weise seinen Ursprung von andern Thieren eben derselben Art hat, und iedwede Art sich erhält, und ihres gleichen hervorbringt. In der Art und Weise, wie die Fortzeugung geschieht, beobachtet die Natur eine grosse Mannigfaltigkeit. Alle Thiere werden

den

den aus einem Eye geböhren, nur die Zoo-phyta ausgenommen, dergleichen die Poly-pen sind, von denen der Satz wenigstens mit einer besondern Application verstanden werden muß, weil aus ihnen ihre Jungen, wie die Zweige aus den Bäumen hervordachsen, und sich endlich absondern, und weil sie auch durch die Zerschneidung nach Art verschiedener Vegetabilien fortgepflanzt werden können, indem aus jedem Stücke der abgeschnittene Theil wieder hervordächset § 568 2c.

Einige Thiere, welche man daher Ovipara Ovipara u. Vivipara. nennet, legen ihre Eyer, die hernach von ihnen selbst, oder auch durch die bloße Wärme, oder Wärme und Feuchtigkeit zugleich, ausgebrütet werden. Andere aber tragen das Ey bis zur Reife der Frucht bey sich, da es in der Geburt zerrissen wird, welche man Vivipara nennet. Bey den meisten Arten der Thiere geschieht die Fortpflanzung durch die Verbindung zweyer Individuorum von verschiedenem Geschlechte. In einigen Arten aber z. E. bey den Schnecken sind beyde Geschlechter in einem Individuo beyeinander, sie begatten sich aber doch und schwängern sich wechselsweise (*). Andere Thiere aber können auch aus sich alleine ihr Geschlecht fortpflanzen (**). Bey einigen Arten kommt

(*) Herrn J. E. Lessers Testaceo-theologia p. 88.

(**) Die Baumläuse (Pucerons) pflanzen sich ohne Begattung fort, doch begatten sie sich auch

1150 Cap. IX. Von der Erzeugung

Kömmt das Thier aus dem Eye so hervor, wie es hernach bleibt. Bey andern aber kömmt zuerst ein Wurm zum Vorschein, welcher in eine Puppe verwandelt wird, aus welcher ein vollkommeneres Thier kömmt, welches in einigen Arten nicht fliegt, z. E. ein Floh, gemeiniglich aber fliegend wird, und welches zur Erhaltung seiner Gattung wieder Eyer legt. Einige von diesen Thieren legen auch ihre Hülse ein oder mehr mahl ab, ehe sie zu Puppen werden. Manche Thiere verändern auch ihre Gestalt, welche sie nach ihrem Austriecken aus dem Eye haben, ohne daß sie Puppen werden, z. E. die Frösche und Kröten, welche anfänglich kleinen Fischen oder vielmehr gewissen Wasserrwürmern ähnlich sehen, nach einiger Zeit aber den Schwanz ablegen, und an stat dessen die beyden hintersten Beine, und hierauf nach und nach die Gestalt bekommen, unter welcher sie bekannt sind. Bey den meisten Arten der Thiere ist jedes Individuum mit Zeugungsgliedern versehen. In einigen Arten aber sind die meisten Individua gar keines Geschlechtes, und die Natur bedienet sich nur weniger zur Erhaltung der Art, wie z. E. in einem Bienensstocke nur der Weiser weibliches Geschlecht ist, und wenige Bienen männliches Geschlechtes sind, welche auch nicht mit ausfliegen, da hingegen die arbeitenden Bienen sehr

Ges

auch wenn sie wollen, *Reaumur hist. des insectes* T. VI P. II p. 345 &c. 375 &c. edit. Amst.

Geschlecht haben (*). Auf eben die Art verhält es sich mit verschiedenen Arten der Ameisen (**).

§ 528.

Alle Thiere entstehen natürlicher Weise durch eine Zeugung von andern ihrer Art, nicht aber etwan aus der Fäulung oder Verbindung von Wärme und Feuchtigkeit (per generationem univocam non equivocam).

An den grössern Thieren ist die Sache aus der Erfahrung unstreitig. Daß aber, was die kleinern Thiere betrifft, von vielen ge- glaubt worden, als ob sie ohne Zeugung aus der Fäulung u. s. w. entstünden, oder auch als ob sie bisweilen vom Himmel regneten, ist daher gekommen, daß man auf die Umstände ihrer Zeugung, oder wie sie aus verborgenen Orten zum Vorschein gekommen, nicht aufmerksam gewesen, oder dasselbe wahrzunehmen keine Gelegenheit gehabt hat. Die kleinen Thiere vermehren sich in erstaunlicher Menge und übertreffen an Fruchtbarkeit die grössern Thiere bey weiten. Die Natur lehret vielfältig den Insecten ihre Eyer an besondere Orte zu legen, welche zu Ausbrütung ihrer Jungen beqvem sind, worzu sie durch gewisse Empfindungen, ent-

(*) *Reaumur Hist. des Insectes Tom. V P. II Mem. IX p. 110 &c. edit. Amst.*

(**) *Hamb. Magazin 1 B. 5 St. p. 91 u. im Auszuge aus Wilh. Goulds Nachricht von den Englischen Ameisen.*

weder des Gesichtes, oder des Geruches wegen der daher kommenden Ausdünstungen, determinirt werden. Von den kleinsten Insecten werden auch die Eyer gen durch den Wind mit umhergeführt, sie schweben häufig in der Luft und sind in dem Wasser in grosser Menge anzutreffen. Wenn die Wärme und übrigen Bedingungen bequeme zutreffen; so werden sie ausgebrütet. Hierdurch ist das vortheilhafte Urtheil veranlaßt worden, daß lebendige Thiere von der blossen Erde, Fäulung, Feuchtigkeith u. s. f. hervorgebracht würden, weil man den Ursprung derselben aus ihren Eiern nicht wahrgenommen, und keine andere Ursache ihrer Entstehung angeben zu können, vermeint hat. Daß aber solches irrig ist, beweisen folgende Gründe.

§ 529.

Beweis des Ursprunges aller Thiere durch die Zeugung aus dem Eie ihres Leibes,

Erstlich ist der Körper der kleinen Thiere, eben sowohl als der grossen, regelmäßig gebaut und aus vielen sehr künstlich zusammengesetzten Gliedern mit einer unbeschreiblich mannigfaltigen und zweckmäßigen Organisation zusammengefüget. Der Augenschein lehret solches, und ohne dieselbe würden sie zu den Bewegungen nicht fähig seyn, welche wir doch an ihnen wahrnehmen. Man müßte daher aller menschlichen Vernunft absagen, wenn man sich den Ursprung so vornehmer Maschinen durch eine ungeschehene Verbindung überreden wolte. Ferner ist

in

In allen Thieren Empfindung und ein Be- aus der
streben nach gewissen Ideen zu verfahren, Seele, die
vorhanden. Man kan solches aus ihrer Be- in ihnen ist,
wegung und sämtlichen Handlungen, und
auch aus den Werkzeugen der Empfindung,
damit sie begabt sind, abnehmen. Die
Ideenfähigkeit aber, mithin auch alle Em-
pfindung, ist schlechterdings dem Geiste eigen,
und setzt eine immateriale und einfache Sub-
stanz voraus, in welcher die Kraft darzu liegt
§ 480. Eben diese Substanz, welche die
Seele des Thieres ist, und ein wirklicher
Geist seyn muß, ob er wohl nach Befinden
der Umstände von sehr unedler Art seyn kan,
muß von dem ihr zugeordneten Körper eine
Idee haben, und nach derselben in ihn wir-
ken, ohne welche er ihr nichts nütze seyn
würde, und die Handlungen des Thieres nicht
erfolgen könnten § 507. Leitet man daher
die Empfindungen und Begierden aus den
Kräften der Materie her; so sagt man etwas
widersprechendes und schreibt ihr eine Wir-
kung zu, welche edler als die Ursache ist, d. i.
zu welcher in der vorgeblichen Ursache die
Kraft nicht lieget. Will man dieses nicht
thun; so muß man, wenn man den Ursprung
der Thiere aus der Gäulung, Wärme, Feuch-
tigkeit u. s. w. vertheidigt, annehmen, daß zu
der von umgekehr zusammen geflogenen
künstlichen Maschine, nemlich dem organis-
chen Leibe, auch von umgekehr eben so eine
Seele hinzu, und mit derselben in bequeme
Naturk. Dd dd Wer

aus den
wirklichen
Exempeln
ihrer Zeugung
und
den Gliedern
darn darzu.

Verbindung gekommen, in deren Wesen die Idee davon liegt, welche nun nach derselben in den Körper wirken kan. Ein solches Umgekehr anzunehmen ist noch vielmehr wider die Vernunft, als wenn man nur den umgekehrten Ursprung des organischen Körpers annehmen dürfte, welches selbst schon völlig ungereimt ist. Endlich lehret die Erfahrung, daß alle Arten von Thieren, wenn sie irgendwo vorhanden sind, sich hernach auch forzeugen, und mit denen darzu nöthigen Gliedern versehen sind, die kleinsten Thiere sowohl als die grossen. Der unermüdete Fleiß der Naturforscher in neuern Zeiten hat auch die Fortpflanzung der kleinen Thiergen durch Eyerger von andern ihrer Art in unzähligen Exempeln sinnlich gemacht, wo dieselbe schwerlich wahrzunehmen war, und von vielen nicht vermuthet worden wäre. Wie widersinnisch wäre es nun, einen umgekehrten Ursprung der Thiere in denjenigen Fällen dennoch setzen zu wollen, wo man die Sache näher zu untersuchen nicht Gelegenheit gehabt hat, und nicht vielmehr nach der Analogie zu schliessen, daß, wo Thiere zum Vorschein kommen, auch die Eyerger darzu von andern ihrer Art vorhanden gewesen, sie mögen nun an diesen Ort gekommen seyn, wie sie wollen? Man hat den iezterwiesenen Lehrsatz sehr wohl zu merken, und sich davon zu überzeugen. Denn wer ihn leugnet, und zugleich verstehet, was daraus folget, wenn man Empfin-

Wichtig-
keit des
Lehrsatzes.

pfundung und Ideen der Materie zuschreibet, und den Ursprung der künstlichen Maschinen von einem Umgekehr herleitet, der muß nothwendig die Hauptgründe aller gesunden Philosophie umstossen.

§ 330.

Wie soll man sich nun aber die Zeugung vorstellen? Die Zeugenden haben von der Structur des Körpers des Erzeugten keinen Begriff, und auch keine Werkzeuge sie zu bewirken. Man kan sie daher gar nicht vor die Ursache davon halten. Eine Seele hervorzubringen hat kein endliches Ding die Kraft, weil darzu eine unendliche Kraft erfordert wird, Metaphys. § 313. Das Gleichniß, welches einige hier gebrauchen, daß es mit der Fortpflanzung der Seelen eben so zugehe, wie ein Licht das andere anzündet, erläutert den Ursprung der Seele in dem Erzeugten nicht. Denn es sezet die Substanz der Seele schon voraus, welche nur belebt wird, wie auch die Substanz der Feuertheilgen in dem anzuzündenden Lichte schon zuvor befindlich ist. Es erläutert also nur, daß die Kräfte der einen Seele durch gewisse thierische und von andern Seelen abhängende Wirkungen, wirksam werden, und die Seele dadurch zum Leben gebracht werden kan. Die Substanz der Seele aber muß ohne Zuthun derselben schon da seyn, und ihren Ursprung von Gott haben. Mit einem Worte

Wie man sich die Zeugung vorstellen hat. Die Zeugenden sind nicht die Ursache des Erzeugten, weder der Bildung des Leibes, noch der Seele nach.

eine Ableitung des Lebens bey der Zeugung ist gewiß, nicht aber eine Ableitung der Substanz der Seele. Eben so unmöglich wäre es die Seele des Erzeugten von der Seele des Zeugenden durch eine Theilung und Absonderung abzuleiten, welches mit der Einfachheit stritte, die allen Geistern, auch den unedelsten, nothwendig und wesentlich ist, Metaphys. § 473.

§ 531.

Der Bau des thierischen Körpers kan ohne eine verständige Ursache durch eine gewisse Beschaffenheit des Saamens nicht entstehen. Ferner kan auch der künstliche Bau der thierischen Körper ohne eine nach Ideen bildende Ursache nicht entstehen. Diejenigen, welche z. E. die Zeugung der Menschen aus einer Mischung von zweyerley Saamen hergeleitet, und vermetnet haben, daß einige Theile sich eben schickten den Kopf, andere den Fuß u. s. w. auszumachen, und daß diejenigen sich vereinigten, welche sich gemeinschaftlich zu einem Gliede schickten, und daß auch in iedweder Art von Thieren in ihren Saamen eben solche Theile am häufigsten anzutreffen wären, welche sich schickten Thiere von ihrer Art auszumachen, behaupten etwas sehr ungereimtes. Wer nach der Ursache von einem ordentlich und zweckmäßig gebaueten Ganzen fraget, dem wird dadurch nicht geantwortet, wenn man ihm einen Haufen weist, in welchem alle Materialien zu dem Baue angetroffen werden. Denn die Frage ist von dem regelmäßigen Baue, nicht von den Materialien, welche vorausgesetzt werden,

den, aber sich doch nicht selbst in eine solche Ordnung zusammen begeben können, dergleichen wir an den thierischen Körpern bis zum höchsten Erstaunen wahrnehmen, welche nach einer Eurythmie gebauet, mit zweckmäßigen Gliedern versehen, und wie im grossen, so auch in ihren kleinsten Theilen, Maschinen sind. Will man sich hierbey vielleicht auf eine besondere anziehende Kraft der Theile unter einander berufen; so ist schon bewiesen worden, daß dieselbe sich zu keiner Auflösung natürlicher Begebenheiten schicket, und nur die Benennung des Effectes selbst mit einem andern Nahmen ist § 182, 183, zu geschweigen, daß die anziehende Kraft, die man hier den Theilgen, wenn sie im Saamen sind, zuschreiben müßte, nicht einmal diejenigen Regeln beobachtete, welche ihre Vertheidiger ihr anderwärts zuschreiben. Was würde man von einem haltern, der den Ursprung der Städte in einem Lande ohne Bauleute dadurch erklärt zu haben glaubte, indem er sich darauf beruffet, daß alle Baumaterialien darzu in dem Lande anzutreffen sind? Es folget nicht: aus einer gewissen Materie kommt diese künstliche Maschine zum Vorscheine; Folglich hat in der Materie die bildende Kraft darzu gelegen. Es folget nur, daß eine bildende Kraft da und geschäftig gewesen, und die Theile der Materie zusammen geordnet habe. Ob diese Kraft aber in der Materie selbst zu suchen sey, muß erst nach der Vermunft beurtheilet wer-

1158 Cap. IX Von der Erzeugung

den, worzu noch kommt, daß sowohl der gedoppelte Saame, als der Unterschied der Theile des Saamens, da jede Art sich zu gewissen Gliedern nur schicken soll, erdichtet sind. Man siehet leicht, daß diese Gründe sich mit einer kleinen Veränderung auch gegen alle diejenigen anwenden lassen, welche mit andern Nebenumständen dem männlichen Saamen eine Kraft zuschreiben, Oleser zu bilden.

§ 532.

Die Seele
ist keine
zureichende
Ursache zur
Bildung
ihres Leibes.

Man kan auch nicht einmahl die Seele des zu erzeugenden Thieres, wenn sie schon gesetzt wird, vor die zureichende Ursache der Bildung ihres Leibes halten, nemlich also, daß sie sich denselben aus der vorhandenen bequemen Materie nach denen von Gott in sie gelegten, und ohne Bewußtseyn in ihr wirkenden Ideen ganz bauete. Sie muß zwar eine Idee von ihrem Körper haben, und in demselben wirken können § 507. Durch bestimmte Wirkungen derselben kan er auch, wenn schon ein zum Anfange hinlänglicher Organismus da gewesen, weiter ausgebildet und vielfältig verändert werden. Allein die gänzliche Bildung des Körpers durch die Seele ist zu unbegreiflich, als daß wir sie anzunehmen Ursache hätten, da uns nichts sie anzunehmen nöthiget, sondern vielmehr die Umstände, welche aus der Erfahrung bekannt sind, ein anderes lehren, wie hernach erhellen wird.

§ 533.

§ 533.

Alle Thiere haben demnach in Individuo ihren Ursprung unmittelbar von Gott, und empfangen bey der Zeugung nur das Leben mittelbar durch andere, nach gewissen physikalischen Gesetzen der Actionen, welche Gott in der Natur festgesetzt hat. Die Seele, als ein einfaches Ding und eine erste Einheit der Natur, hat ihren Ursprung nothwendig unmittelbar von der Schöpfung Gottes. Die ursprüngliche Bildung des Leibes könnte vielleicht auch durch die Kraft anderer mächtigern Geister möglich seyn. Man darf aber ohne ausdrücklichen Beweis ihnen dieselbe nicht zuschreiben § 39, dergleichen aber bey der Erzeugung der Thiere sich nicht angeben läßt.

§ 534.

Wenn aber alle Thiere in Individuo ihren Ursprung von Gott nach Seele und Leib haben; so muß man entweder eine fortwährende, und bey ieder Erzeugung eines Thieres von neuem geschehende Schöpfung annehmen; oder man muß sagen, daß dieselben alle oder sehr viele auf einmahl von Gott geschaffen worden, und durch eine Auswicklung zum Vorscheine kommen. Das erste ist bey den allgemeinen Regeln physikalischer Untersuchungen zuwider § 42. Demnach bleibt nur das andere übrig. Man nähme auch eine nach gewissen Zeitbegriffen wiederholte Schöpfung und Präformation vieler Thiere

1160 Cap. IX Von der Erzeugung

zusammen, wider die Grundregeln der Naturlehre an § 43; dafern eine einzige Schöpfung im Anfange der Welt zulänglich ist, davon Rechenchaft zu geben. Deswegen bleibt nichts wahrscheinliches übrig, als daß alle Thiere von Gott im Anfange schon erschaffen und präformirt worden, und bey der Zeugung durch bestimmte Bedingungen zum Leben gebracht werden, und ihr Körper weiter ausgewickelt und ausgebildet wird.

Wie die
Auswick-
lung der
thierischen
Körper an-
zunehmen
ist.

Nemlich er ist zuvor in einer unmerklichen Kleinigkeit da gewesen, und wächst nunmehr, indem die Gefäßgen mit Säften angefüllet werden, und bey der Bewegung und Ausdehnung derselben sich mehrere feste Theile daran ansetzen. Ihr organischer Körper ist entweder vom Anfange gleich ganz präformirt; oder es ist doch soviel Organismus da, daß er bey hinzukommender Wirkung der belebten Seele, und nöthiger Nahrung, daraus zur Vollkommenheit gebracht werden kan (*). Bey denen Eyerlegenden Thieren muß in dem Eye die Materie liegen, welche zu der gänzlichen Ausbildung des Thieres und dessen erster Ernährung hinlänglich ist. Bey dem lebendig gebährenden aber muß

Unterschied
derselben
bey den
Oviparis u.
Viviparis.

(*) Dieses letztere sollte man aus der Beschreibung Malpighii von dem Ausbrüten der Hühnereyer fast vermuthen, wenigstens bey manchen Thieren. Siehe dieselbe unter andern in der Einleitung zu Hales Statist der Gewächse in der Deutschen Uebersetzung p. 44.

muß in dem Eie wenigstens ein Organismus anzutreffen seyn, wodurch die Frucht ihre zur Ausbildung erfordernte Nahrung aus der Mutter erhalten kan. Vergleichen ist Placenta uterina, welche an dem Grunde der Gebärmutter anwächst, und machet, daß die Leibesfrucht, so lange sie getragen wird, als ein Theil der Mutter anzusehen ist, welchem durch die Nabelschnur das Blut aus der Mutter zugeführet, und auch dadurch in dieselbe zurückgeführt wird.

§ 535.

Wider die letzterwehnte Präformation der Thiere wenden einige ein, daß es gar zu unbegreiflich und eine gar zu grosse Schwierigkeit sey, sich organisirte Körper von solcher Kleinigkeit vorzustellen, als darzu nöthig ist, wenn in denen ersten Individuis der Thiere alle nachfolgenden beysammen gewesen, und immer eines in dem andern dergestalt soll verschlossen gewesen seyn, daß es von diesem selbst nur einen unmerklich kleinen Theil ausgemacht hat. Sie berufen sich auch darauf, daß durch die feinsten Vergrößerungsgläser z. E. in dem Bläschen der Hühnereyer, nichts von einem dergleichen präformirten Körpergen noch wahrgenommen worden. Hierauf dienet zur Antwort. Erstlich hat die Schwierigkeit, die man von der undenklichen Kleinigkeit der präformirten Körper hernimmt, nichts zu sagen, weil sie

Beantwortung der Einwurfs wider die Präformation der Thiere. Ob die anzunehmende Kleinigkeit der präformirten Thiere eine Schwierigkeit ist, ingleichen daß man sie durch Vergrößerungsgläser nicht findet. Die Kleinigkeit der präformirten Thiere machet keine

1162 Cap. IX Von der Erzeugung

ne logikali-
sche
Schwierig-
keit.

keine logikalische Schwierigkeit ist § 32. Sie entstehet nur von der natürlichen Einschränkung unserer Sinne, und hiernächst von der Angewöhnung. Unsere Sinne sind sehr grob, und von dem Einfachen in der Natur unaussprechlich weit entfernt § 64, 65. Wie weit sie aber Gott hat davon entfernen wollen, ist etwas willkührliches, welches bloß von den weisen Absichten Gottes abhänget. Wenn Gott Creaturen ungefehr von unserer Vollkommenheit erschaffete, ihnen aber solche Sinne gäbe, daß in Ansehung ihrer Deutschland einen fast unmerklichen Punct ausmächte: würden sie nicht, wenn sie bloß nach den Sinnen urtheilen wolten und dürften, es eben sowohl vor unmöglich halten, daß in diesem Punctgen unzählige Millionen unterschiedener Creaturen seyn solten? Woher wissen wir aber, daß nicht, nach unsern Sinnen zu rechnen, der kleinste merkliche Punct in Absicht auf ein präformirtes Thiergen eben das ist, was Deutschland in Absicht auf einen einzigen Menschen oder anderes Thier ist? Man muß den Fall, wo man nur etwas von unsern deutlichen Empfindungen noch weit abweichendes annimmt, nicht mit demjenigen verwirren, wo man etwas wider die allgemeinen Vernunftgründe streitendes setzt, dergleichen z. E. wäre, wenn man die immaterialen Seelen leugnete, und das Denken der Materie beylegte, da denn in der Wirkung mehr als in der Ursache wäre § 480, oder:

oder wenn man den Ursprung der Thiere durch ein UNGEGEHR § 529 oder durch Vermischung des Saamens sehen wolte, welches eine moralische Unmöglichkeit ist § 531. Weil alle unsere Gedanken Empfindungen oder aus Empfindungen abstrahirte Begriffe sind; so ermatten wir freylich, wenn wir uns von der Empfindung durch allzulange fortgesetzte Theilung zu weit entfernen. Da aber die Einrichtung und Umschränkung unserer Sinne auf Seiten Gottes etwas bloß willkührliches ist § 495; so folget daraus nicht, daß nicht die Natur selbst die Dinge subtiler theilet, als wir sie uns noch deutlich vorstellen können. Das letztere muß vielmehr durch richtige Schlüsse untersucht werden, und eben dieselben haben uns auf die Präformation geführt.

§ 536.

Zum andern hat man auch nicht nöthig zu sagen, daß zwischen denen in einander liegenden präformirten Thieren in Ansehung ihrer Größe beständig einerley geometrisches Verhältniß stat findet, und daß, wenn z. E. in einem Hüncren das präformirte Körpergen, welches jetzt der Auswickelung am nächsten ist, ein Billiontheil des Eyes wäre, dasjenige, welches ferner in diesem präformirten Körper zunächst liegt, ein Billiontheil von diesem, das dritte abermahl ein Billiontheil von dem andern, und so ferner, seyn müßte.

Ob man annehmen muß, daß die in einander liegenden präformirten Körper beständig durch einerley Verhältniß der Größe unterschieden sind.

Denn

Denn das Verhältniß kan auch abnehmen. Es kan seyn, daß bey der Auswickelung eines präformirten Körpergens nur dasjenige Volumen, was zur Belebung und ersten Nahrung des nun folgenden erfordert wird, an Grösse zunimmt, nicht aber das folgende präformirte Körpergen selbst. Oder gesetzt auch, daß dieses an Grösse schon mitzunähme, so folgt es doch nicht, daß solches zugleich durch alle Stufen von allen noch künftig folgenden gelten muß, oder daß die Vergrößerung nach einerley Verhältniß geschehen muß. Ja man hat nicht einmahl Grund

Ob die präformirten Körpergen in den grossen Thieren grösser sind, als die in den kleinen.

zu schliessen, daß die präformirten Körpergen, die in den grossen Thieren liegen, grösser sind, als diejenigen, die sich in den kleinen befinden. Denn gesetzt die kleinste Faser der präformirten Körper bestünde aus 2 elementarischen Theilern; so wird sie in grossen und kleinen Thieren von einerley Grösse seyn, wenn man setzt, daß sie in beyden aus einerley Elementen bestehet. Und obgleich der Körper grosser Thiere nach seiner Auswickelung aus einer grössern Menge von Fasern zusammengesetzt ist, als der Körper der kleinen; so kan doch niemand ausmachen, ob die Natur auch bey jenen mehr Fasern gebraucht habe, indem sie eine Maschine zusammensetzet, welche die erste Anlage abgeben soll, daß bey zukommender Nahrung und Wirkung einer Seele nach gewissen Ideen eine solche Ausdehnung und Vermehrung geschehen kan, daß

daß ein Körper daraus wird, wie wir ihn nach der Auswickelung an diesem oder jenem Thiere sehen. Endlich darf man sich auch eben deswegen zur Widerlegung der Präformation nicht darauf berufen, daß die Vergrößerungsgläser davon nichts zeigen. Denn die Wirkung der Vergrößerungsgläser richtet sich nach der Einschränkung unserer Sinne. Sie können daher nicht zeigen, was vor unsre Sinne zu fein ist, und was z. E. weniger Licht zurück wirft, als wir zu einer Gesichtsempfindung schlechterdings brauchen § 288. Wenn wir uns einbilden, daß unsre Kunst hinlänglich seyn müßte, uns die ersten Geheimnisse der Natur sinnlich zu machen; so ist es eine Eitelkeit.

§ 537.

Nun ist noch eine Hauptfrage, wo wir die präformirten Körpergen suchen sollen, welche Frage wir der Kürze wegen in Absicht auf den Menschen insonderheit untersuchen wollen. Es sind hierbey die zwey Haupt-Systemata, nemlich das von den Saamen-thiergen, und das von den Eiern gegen einander zu halten. Das erste bestehet kürzlich im folgenden. Nachdem Leeuwenhoeft zuerst die Saamenthiergen entdeckt hat, denen der Saame aller zur Zeugung tüchtigen Thiere in unbeschreiblicher Menge angefüllt seyn soll, welche nach ihm mehrere untersucht haben; so suchte er, und hernach viele

andere,

andere, eifrig zu behaupten, daß in denenselben die präformirte Frucht liege, und ein solches Thiergen in dem Ovulo eine Verwandlung, wie die Insecten, leide. Leewenhoecks Meinung gieng dahin, die Eyerger bey den Viviparis von der Erzeugung ganz auszuschliessen. Er setzte, daß in dem menschlichen Utero ordentlicher Weise nur irgend ein oder sehr wenig bestimmte Grübgen oder Dertergen anzutreffen wären, welche zur Ernährung eines Saamenthiergens sich schickten. Dasjenige demnach, welches an einen solchen Ort komme, werde nur erhalten, es lege seinen Schwanz ab, bekomme die Gestalt eines Eies, welches sich durch ausgeworfene Fäsergen die Placentam formiret, und inwendig werde das präformirte Körpergen ausgewickelt, so daß eben dieselbe Seele, welche zuvor in dem Thiergen war, nur mit einem andern Körper versehen werde. Die übrigen Saamenthiergen, welche keinen bequemen Ort ihrer Nahrung anträffen, verdürben wie der Saame auf dürrem Lande. In dem Utero dererjenigen Thiere, welche mehrere Junge auf einmahl gebähren, sollen auch die zur Ernährung der Thiergen bequemen Grübgen oder Punkte häufiger anzutreffen seyn. Die Ovaria aber siehet er nur vor Theile an, welche überflüssige Feuchtigkeiten abzuführen dienen, und sonderlich dieselben zu der Zeit gegen die innern Theile des Leibes führten, wenn bey verschlossenem Utero der Weg durch die

die Mutterscheide nicht offen sey. Die versmeinten Ovula in den Ovariis wären von zweyerley Art. Einige bestünden aus glandulösen Theilen, andere aber wären nur wässerige Bläschen. In den Oviparis aber hält er davor, daß ein Saamenthiergen in den rechten Punct des Dotters kommen, und das selbst, auf vorbeschriebene Art ernährt und transformirt werden müsse (*). Andere ^{nach andern, welche es mit dem System der Eyergeren verbinden.} aber haben, weil die Leeuwenhoekische Beschreibung der Eyerstöcke und Eyergeren gar zu kühn ist, sich die Sache lieber so vorgestellt, daß sie das System der Saamenthiergen und der Eyergeren mit einander verbinden. Nämlich unter vielen tausenden solcher Saamenthiergen, welche in einer so kleinen Masse, als zur Schwängerung nöthig ist, befindlich seyn sollen (**), soll ordentlicher Weise ein einziges das Glück haben, in ein Ovulum zu kommen, zu welchem es nach einigen den Weg durch die Tubam Fallopianam nimmt, dahingegen andere ihm das Ovulum selbst durch die Tubam in den Uterum entgegen bringen

(*) Acta erud. 1686 p. 476 &c. Leeuwenhoek Arcana naturæ P. II p. 149 &c.

(**) Leeuwenhoek schätzte die Zahl derselben in einem Tröpfgen von Saamen eines Hahns, als ein Sandkörnchen groß, auf 50000. Kädiger nach seinen Observationen setzt, daß in 60 Tröpfgen menschlichen Saamens ungefehr 100000 seyn könnten, de Diæta erudit. p. 136.

Das System
ma der Ey-
ergen.

bringen, lassen (*). In diesem soll es einen bequemen Ort zu seiner Transformation und Auswicklung antreffen. Nach dem andern Systemate hingegen suchet man die präformirte Frucht in den Eyergermen, welche sich in den Eyerstöcken des weiblichen Geschlechtes befinden, so daß bey der Befruchtung eines solchen Eyes vermittelst des Saamens die präformirte Frucht nur so weit belebt wird, daß sie unter den gehörigen Bedingungen wirksam werden, und weiter ausgebildet, genähret und ausgewickelt werden kan.

§ 538.

Das System
ma von den
Saamen-
thiergermen ist
gegen das
von den Ey-
ergen sehr
unwahrscheinlich.

Die erste Meinung von der präformirten Frucht in den Saamenthiergermen ist gegen die letztere von der Präformation derselben in den Eyergermen sehr unwahrscheinlich. Denn wo sollen die Saamenthiergermen selbst herkommen, und wie sollen sie sich erhalten, wenn sie den präformirten Menschen in sich halten? Der Saame wird ja wie andere Säfte aus dem Blute abgesondert, und zwar in grösserer oder geringerer Menge, nachdem die Nahrung ist. Sollen sie schon in Speise und Trank gewesen seyn? Sie sterben ja augenblicklich in Hitze und Kälte, wie D. Künzlinger bemerkt hat, daher man sie weder in kalten noch in gekochten Nahrungsmitteln suchen

(*) Dieses letztere ist Hartsoeckers Meinung, Suite des conjectures physiques p. 110 &c.

suchen darf. Oder sind sie vom Anfange schon alle an einem bestimmten Orte beisammen, und lieget vielleicht in jedem Saamenthiergen die ganze Nachkommenschaft, so daß jedes wieder unzählig andere in sich fasset, die in ihm aufbehalten werden? Halten sie sich vielleicht nur in den Testiculis und Saamenbläsgen auf, werden daselbst ernährt und pflanzen sich fort? Die Testiculi sind erstlich blosser Absonderungsgefäße, und weder sie noch die Saamenbläsgen sind ein Behältniß, darinnen man einen Organismus zur Aufbehaltung einer bestimmten Zahl natürlicher Maschinen vermuthen kan, wie in den Eyerstöcken, in denen man ohne Schwierigkeit sehen kan, daß die Eyer ihre von der Natur bestimmte Zahl haben, welche sich nicht vermehren läßt. Ferner eine besondere Fortpflanzung der Saamenthiergen von einander anzunehmen, läuft auch wider die Analogie der Natur. Denn alle bekannte Thiere, welche eine Transformatio leiden, werden nicht eher, als nach ihrer Verwandlung, geschickt ihr Geschlecht fortzupflanzen. Die Verwandlung der Saamenthiergen bey den Menschen aber muß seyn, daß Menschen daraus werden, oder man muß ihnen mehr als eine Art von Verwandlung andichten. Die Schwierigkeit, daß so viele Menschen präformirt worden, welche doch nicht zum Leben gelangen, ist auch bey der Meinung von dem Ursprunge derselben aus

Natur. Ge ee den

1170 Cap. IX Von der Erzeugung

den Saamenthieren ungleich grösser, als bey dem Lehrgebäude von den Eiern. Daß einige in dem Puncto saliente eines Eies, sobald jenes sichtbar geworden, etwas einem Saamenthieren ähnliches wollen wahrgenommen haben, machet keine Wahrscheinlichkeit. Denn das Volumen, in welchem das präformirte Körpergen eingehüllet ist, muß doch unter irgend einer Gestalt zum Vorschein kommen, und da an der Gestalt der Saamenthieren wenig zu unterscheiden ist; so kan die Ähnlichkeit leicht erdichtet seyn, oder von umgekehr zutreffen (*). Die
Vers

(*) Rädiger de diæta erud. p. 141. meldet von den Saamenthieren bey den Menschen, daß ihre Figur fast oval sey, jedoch in einigen der hintere Theil dünner und länger hervorstehend erschienen, daß er mit einem Schwanz verglichen werden könne. Leeuwenhoek in Arcanis naturæ ope microscop. dete. P. I p. 50 &c. P. II p. 5. 25 beschreibet die Saamenthieren, die er in den aufgeschnittenen Testiculis der Frösche und Kagen gefunden, als Schlängelgen. In den Eseln fand er sie mit länglichen Schwänzen, ibid. P. II p. 8, in den Hunden oval mit langen Schwänzen, ibid. P. II p. 161. In dem Saamen der Caninchen erschienen sie nicht rund oder oval, wie in dem Saamen anderer Thiere, sondern mehr platt gedrückt, und es stakten sich darinnen helle Kugelgen vor. Uebrigens waren sie auch mit langen Schwänzen versehen. Er will auch die Saamenthieren von zweyerley Gestalt gesehen haben,

Vertheidiger der Erzeugung vermittelst der Saamenthieren sind vermuthlich deswegen darauf gefallen, weil sie sonst keinen Zweck sahen, worzu diese Thieren dienen sollten. Allein was folget daraus, wenn wir ihren Nutzen in der Welt nicht bestimmt und eben so wenig angeben können, als bey den meisten andern Insecten? Sie können aber wohl einen uns unbekannten Nutzen bey der Zeugung haben, indem sie gewisse Bewegungen unterhalten oder veranlassen, gleichwie sie durch ihr Daseyn zum Zeichen eines tauglichen Saamens dienen. Ausserdem würde man sie nicht viel anders als die Würmer in den Gedärmen ansehen können.

§ 539.

Soweit man demnach in einer so dunkeln Hauptent-
Sache kommen kan, als die Fortpflanzung ^{wurde, wie}
ist, welche das größte Meisterstück der Weis- ^{man sich}
heit ^{die Erzeu-}
Ge ee 2 ^{gung des} heit.

ben, woraus er ihr unterschiedenes Geschlecht geschlossen hat. Act. Erud. Lips. 1686 p. 475. Hartsoecker Svite des Conjectures physiques p. 106 berichtet, die in dem Saamen der Menschen und vierfüßigen Thiere wären von einer ein wenig ovalen Figur mit einem ungeheurer langen Schwanze, und sähen fast so aus, wie die Frösche in ihrem Ursprunge. Die in den Vögeln aber sähen nur wie kleine Fäden oder schlechthin wie Würmer. Mehr als diese zwey Arten hat er, seiner häufig angestellten Versuche ungeachtet, nicht gefunden.

1172 Cap. IX Von der Erzeugung

Menschen heit Gottes in dem Reiche der Natur ist; am wahr- und welche uns gewiß als das unglaublichste
scheinlich- Paradoxon vorkommen würde, wenn sie nicht
sten vorstel- den kan. die Erfahrung lehrte, und wenn uns nur die

elenden Bedingungen erzehlet würden, unter welchen sie zur größten Verwunderung eines nachsinnenden Verstandes erfolgt; so kan man sich meines Erachtens die Erzeugung der Menschen am wahrscheinlichsten folgendermassen vorstellen. Man setze, daß der männliche Saame, nachdem er in dem Utero in die subtilste Dunst oder Dufft aufgelöset worden, die einzige Materie ist, welche Gott in der Welt darzu tüchtig gemacht hat, die präformirten Fœtus zu beleben. Dieses letztere nemlich geschichet dadurch, daß die subtilsten Theilgen desselben in das Ovulum und das darinnen liegende Körpergen eindringen, die Theile desselben ausdehnen, beweglich machen und vermittelst der beywirkenden Structur und Beschaffenheit desselben diejenigen ersten Bewegungen der Seele verursachen, welche Gott zur Bedingung gemacht hat, unter welcher die Ideen und Triebe rege werden, welche zu der weitem Ausbildung nöthig sind. Bey solcher Bewegung wird daher die Seele wirksam und zu dem ersten Grade ihres Lebens gebracht. Eine solche Erweckung der geistigen Kräfte in der Seele des Fœtus muß eben sowohl als möglich zugegeben werden, wie wir wissen, daß in der Seele eines Blindgebohrnen auch schon

die Ideen der Farben, oder die Kraft darzu, liegen müssen, welche aber nicht wirksam werden, wenn nicht durch das Licht im Auge, und die davon abhängende Bewegung in den Sehnerven, diejenige bestimmte Bewegung der Seele verursacht werden kan, an welche die Gesichtsempfindungen, als an ihre einzige Bedingung, gebunden sind § 486. Was nun aber, wenn einem solchen Blinden die Augen aufgethan würden, indem er sehen lernet, die Bewegung der Lebensgeister thut, die das Licht verursacht, in Absicht auf diese Empfindungskraft; das thut bey der Zeugung diejenige Bewegung, welche die feinsten aufgelöseten Saamentheilgen verursachen, in Absicht auf diejenigen Ideen und Triebe, welche zu unserer Belebung am ersten wirksam werden müssen (*). Man kan ohne

Ec ee 3

dem

- (*) Bey denenjenigen Eiern der Thiere, welche geraume Zeit, nachdem sie gelegt worden, liegen, und durch die Wärme doch noch ausgebrütet werden können, ist die eingedrungene Dufft des aufgelöseten Saamens entweder nur eine unzureichende Ursache des Lebens, zu welcher erst mehr Wärme hinzukommen muß, welche Dufft doch aber, wenn nur die Kälte nicht allzu groß wird, geraume Zeit darinnen unverfehrt erhalten wird; oder man müßte sagen, daß in dem präformirten Thiergen ein wirkliches Leben dadurch schon angefangen habe, und fortwähre, nur daß es jetzt noch nicht, sondern erst bey mehrerer Auswickelung und Vergrößerung der Maschine,

merkt

dem vermuthen, daß die feinste Dufft des aufgelöseten Saamens den Lebensgeistern sehr ähnlich seyn muß, weil auch die Substanz der Testiculn der Substanz des Gehirnes ähnlich ist.

§ 540.

Nähere Er-
klärung,
wie es mit
der Zeug-
ung ver-
muthlich
aussehet.

Wenn dieses eingeräumet wird, so kan man sich die Erzeugung der Menschen ferner also vorstellen. Nachdem bey der Schwängerung eine kleine Portion Saamen in den Uterum gebracht worden, so schließet sich derselbe. Der Saame selbst aber, weil er geschickt ist, in die feinste Dufft oder den subtilsten Hauch aufgelöset zu werden, brei-

tet

merklich werde, worzu grössere Wärme eine gemessene Zeit hindurch nöthig sey. Es ist auch bey der Hervorbringung der Thiere aus gelegten Eiern noch dieser Unterschied, wodurch sie von der Erzeugung aus Eiern, die bis zur Reife im Mutterleibe getragen werden, abweicht § 534, daß bey jenen alles das, was zur Nahrung und Auswickelung des Thiergens nöthig ist, in dem Eie angetroffen wird, welche Nahrung der Fœtus durch die Gefäße erhält, welche sich von ihm in das Weiße und den Dotter ausbreiten. Hingegen in den Viviparis enthält das Eygen nur die allererste Nahrung des Fœtus. Die übrige muß er von der Mutter erhalten, nachdem das Ey in dem Utero angewachsen. In denen Oviparis also stellet das Ey selbst einem besondern Uterum in Absicht auf den Fœtum vor.

set sich bey der Auflösung gegen alle Seiten des Uteri aus, und macht, daß er weicher wird, und aufschwillt: und vielleicht hanget eben hiervon die Verschliessung des Einganges ab. Weil nun ferner, wenigstens bey einer fruchtbaren Beywohnung, sich die Tubæ Fallopianz an die Ovaria anschließen, und gleichwohl eine offene Hölung gegen den Uterum haben; so wird die Duft des aufgelöseten Saamens gegen den Punct, wo sich die Tuba angeschlossen hat, eine Art von einem zarten Strohme formiren, und auf denselben beständig zudringen. Trifft sie nun daselbst auf einen Ort, wo theils ein Engen ihr beqvem liegt, theils die Haut des Eyerstocks nicht zu fest ist, sondern mürbe gemacht und gleichsam zerfressen werden kan; so dringet sie in das Engen ein, dehnet es aus und macht die vorerwehnte innerliche Bewegung. Weil nun, wie gesagt wird, die Haut des Ovarii daselbst dünne genug ist, und ferner mürbe geworden; so giebt sie dem sich ausdehnenden Ovulo nach, und dieses durchbricht sie, und arbeitet sich durch. Nun muß man ferner sehen, daß in der Tuba eine beqveme Art von spasmodischer oder peristaltischer Bewegung mittlerweile beständig fortdauert, durch welche das losgemachte Engen in die Tubam kömmt, und in derselben immer fortgedrängt wird, bis es in den Uterum gelanget. An diesen wächst es vermittelst ausgeworfener subtiler Fäsergen an, die aber eben

falls (weil sich die Placenta uterina und Nabelschnur sonst daraus nicht bilden könnte) von einem innerlichen Organismo abhängen, und eine Regularität dadurch bekommen müssen. Auf diese Weise wird bis zur Reife der Frucht durch das Blut der Mutter weiter genährt § 534 (*). § 541.

(*) Dieser Begriff von der Zeugung aus einem Eye ist durch Erfahrungen bestätigt. Denn es sind Eyerger in dem Utero und in den Tubis Fallopij gefunden worden. Ferner hat man ganze Fœtus in ihrem Eye noch eingeschlossen in denen Tubis angetroffen. Bisweilen ist auch der Fœtus ausser dem Utero und der Tuba in dem Unterleibe gefunden worden, weil er nemlich durch einen Unglücksfall dahin verschüttet oder verdrängt worden. An den Ovariis aber sind die Narben und Merkmalhe der abgegangenen Eyerger angetroffen worden. Man sehe hiervon unter andern die Erfahrungen des Hrn. Littre und du Verney des jüngern in der Hist. de l'Acad. R. de Scienc. 1701 p. 54 &c. und du Verney des Ältern Mem. de l'Acad. R. 1702 p. 410 &c. Ingleichen Acta Erud. Lips. 1701 p. 82 & Tom. III Supplem. p. 45 Littre fand z. E. an dem einen Ovario die Narbe, und das Ey in der Tuba, welches in den Uterum nicht hatte kommen können, weil die Tuba gegen denselben zu stricth u. zu enge geworden war. In dem andern Ovario fand er zwey Ovula und über denselben die Haut des Ovarii dünner als anderwärts, die Ovula aber von 4 Linien im Diameter. Eins von den beyden Eyerger hatte sich ganz

§ 541.

Aus diesem Begriffe der menschlichen Zeugung lassen sich die wichtigsten Umstände, welche bey der Fortpflanzung vorkommen, als möglich verstehen, von denen ich jetzt nur

Ee ee 5

einige

von den Membranis communibus des Ovarii losgemacht. Mitten durch die Membranen des Ovarii will er noch ein drittes Ey wahrgenommen haben, welches kleiner als diese beyden gewesen, darinnen er aber einen deutlich gebildeten Foetus gesehen habe. Die Zweifel, welche Mery wider das Systema der Eyer gemacht hat, und welche am erst angeführten Orte erzehlet werden, sind von keiner Erheblichkeit. Er hat einmahl an dem Ovario einer Frauen unzählige Narbgen gefunden, welche von abgegangenen Eyern nicht können hergetommen seyn. Dieses beweiset aber noch nicht wider die Eyer, sondern nur so viel, daß in außerordentlichen Fällen auch kleinere Narbgen, oder auch wohl solche, die denen Narben, welche die Eyer zurücklassen, ziemlich ähnlich sind, durch zufällige andere Ursachen entstehen können. Hiernächst beruffet er sich darauf, daß er einmahl in der dicken Substanz des Uteri eben ein solches Bläsgen angetroffen, wie diejenigen sind, welche man vor Eyergen hält, ingleichen, wie in der Hist. de l'Acad. R. 1709 p. 34 erzehlet wird, daß er dergleichen den Eyergen ähnlich sehende Bläsgen auch im franken Zustande einmahl in den männlichen Testiculn gefunden habe. Daraus läßt sich aber nicht mehr schlüssen, als daß man die Eyergen nach dem blossen Augenscheine nicht beurtheilen muß, sondern

Warum einige anführen will. 1) Weil der Saame die erzeugten Thiere in allen Arten der Thiere unterschieden seyn muß; und gleichwohl nach der Absicht Gottes zur Fortpflanzung, das ist zur Erweckung gewisser Ideen und Thätigkeiten in den präformirten Thiergen, hat tüchtig seyn sol-

bern zugleich auf den Ort und das Behältniß zu sehen hat, wo sie angetroffen werden, indem Bläsgen von anderer Art ihnen bisweilen ähnlich sehn, welches bey Objecten von solcher Kleinigkeit und darinnen sich so wenig unterscheiden läßt, nicht zu verwundern ist. In der Venus Physique p. 45 &c. wird viel Aufhebens von Harveys Erfahrungen gemacht, welche er an den Hirschfüßen angestellt hat, und wo er in dem Utero erst netzförmig ausgespannte Fäden wahrgenommen, in denen gar bald ein Sack oder Beutel zum Vorscheine gekommen, in welchem er zuerst das Punctum saliens und ferner die Ausbildung des Fœtus entdeckt hat. Der Verfasser thut, als ob diese Erfahrungen die ganze Lehre von der Präformation des Fœtus in den Eyergermen völlig ungewiß machten. Wenn man aber auch einräumen will, daß Harvey alles richtig observiret und keinen nöthigen Umstand übersehen hat, welches doch sehr leicht angegangen, da er vor seiner Zeit noch keine Vorgänger gehabt hatte, deren Wahrnehmungen seine Aufmerksamkeit auf die rechten Puncte richten konnten: so folget doch nichts weiter daraus, als daß es mit der Erzeugung der Hirsche in zufälligen Umständen anders zugehet, als bey andern Thieren. Er hat die ersten Monate

sollen; so muß der Saame einer jeden Art von Thieren in der Seele des Fœtus eben die Ideen und Thätigkeiten zu wirken geschickt seyn,

Monate über gar keinen Zusammenhang des Fœtus mit dem Utero wahrzunehmen. Es müssen demnach die neßförmig ausgespannten Fäden die Stelle des sonst gewöhnlichen Anwachsens an den Uterum so lange vertreten haben. Aus gewissen Carunculis, die er in dem Utero gefunden, und welche nach etlichen Monaten ausgeworfene Fäsergen von dem Fœtu angenommen, hat sich die Placenta formiret, welches auch etwas besonderes ist. Kann nun nicht auch dieses ein zufälliger Unterschied bey der Fortpflanzung gewisser Arten von Thieren seyn, daß auch ihre befruchteten Eyerger, wenn sie in den Uterum kommen, eine Zeitlang kleiner sind, als daß man sie leicht wahrnehmen kan, und allererst als denn sinnlich werden, wenn die Natur mit denenjenigen Anstalten fertig ist, welche zu ihrer Auswickelung dienen sollen, darzu die Eyerger auch selbst beytragen können, ob sie selbst gleich entweder noch nicht sinnlich sind, oder doch vom Harben nicht in Obacht genommen worden? Man weiß aus vielen andern Umständen, daß die Natur auffer der allgemeinen Regel, alle Thiere aus einem Eye hervorzubringen, doch in den unterschiedenen Arten derselben viele zufällige Unterschlede beobachtet. Ders gleichen ist z. E. auch dieser, daß der Herr von Maupertuis in aufgeschnittenen Salamandern zugleich eine Menge Eyer und auch eine Menge lebendige Junge gefunden hat, welche letztern so vollkommen ge-

bildet

seyn, welche denen Zeugenden in ihrer Art eignen sind. Weil nun auch die präformirten Maschinen vermöge ihrer Structur schon so eingerichtet sind, daß sie tüchtige Werkzeuge dieser Art von Wirksamkeit abgeben; und

bildet gewesen, wie die Jungen der lebendigen gebährenden Thiere. Mem. de l'Acad. Roy. de Sc. 1727 p. 44. Die übrigen Umstände aber, welche Harvey wahrgenommen, nämlich daß der Fœtus, nachdem das Punctum saliens künstlich geworben, schnell zum Vorschein kommt, so daß sich binnen 3 Tagen das Geschlecht unterscheiden läßt, stimmen mit der Präformation überein. Daraus aber, daß die innern Theile des Thieres eher als die äußerlichen sichtbar geworden, schließt der Verfasser der Venus Physique zu frühzeitig, daß sich die Theile des Leibes einer nach dem andern zusammensetzen, und verweiset dadurch seine Zusammensetzung des Fœtus, aus den Saamentheilgen, die sich wegen einer unbegreiflichen anziehenden Kraft so regelmäßig vereinigen sollen, zu bestätigen. Denn erstlich können die äußerlichen Glieder vom Anfange eben sowohl da gewesen seyn, ob sie gleich später ausgewickelt werden, weil zu ihrer Auswickelung die Ausbildung der innerlichen Theile des Thieres ein voraussetzender Grund in der Natur ist. Zum andern wenn auch vielleicht nicht alle Glieder präformirt wären § 534; so müßte doch die Bildung der innerlichen Theile vorhergehen, um die äußerlichen zur Vollkommenheit zu bringen, weil es ohne jene der Seele an den Werkzeugen der Bildung fehlen würde.

und weil ferner die darinnen befindlichen Seelen mit eben dergleichen Grundkräften, wie die Eltern, versehen sind § 507; so folgt daraus, daß die erzeugten Thiere denen zeugenden der Art nach ähnlich werden müssen. Die Aehnlichkeit mit dem Vater hängt ausserdem, daß der Fœtus schon von Gott selbst zu einem Thiere von dieser Art gemacht worden, von der Beschaffenheit des Saamens ab, welcher eben dergleichen präformirten Thiergen die Belebung zu geben geschickt ist. Die Aehnlichkeit mit der Mutter entsteht theils eben daher, daß in denen Eyergeren eines jeden Thieres auch nur Thiere von eben der Art präformirt liegen, theils kommt noch die fortgesetzte Wirkung der Mutter gegen das Kind darzu, so lange es von ihr getragen wird. Man darf nur setzen, daß, wie bey denen Erwachsenen ein gewisser Zustand des Geistes mit einer bestimmten Veränderung im Körper verbunden ist, und auch umgekehrt eben diese Veränderung im Körper, wenn sie durch irgend eine andere Ursache entsteht, denselben geistigen Zustand veranlasset, also auch bey ungeborenen Kindern solches ebenfalls stat findet. Ich meine, derjenige Zustand der Mutter, welcher ein Effect oder mitfolgender Umstand von einem gewissen Zustande ihrer Seele ist, verursachet in dem Kinde eben dergleichen Zustand der Seele, gleichwie er auch in der Mutter selbst dergleichen verursachen

sachen würde, wenn er in ihren Körper durch irgend eine äußerliche Ursache entstehen sollte. Dieses geschieht deswegen, weil das Kind, so lange es getragen wird, als ein Theil der Mutter anzusehen ist, und an der Veränderung ihres Blutes und ihrer Nerven Theil nimmt, weil es das Blut von der Mutter empfängt und der Uterus, an welchem jetzt das Ey angewachsen, sehr nervös ist, und vermittelst derer dahingehenden Nerven von dem, was in der Mutter vorgehet, leicht afficirt wird. Wenn daher zwei Arten von Thieren nicht allzuunähnlich sind; so können durch ihre Begattung gemischte Arten entstehen, dergleichen z. E. die Maul-

Wie ge-
mischte Ar-
ten der
Thiere ent-
stehen.

Warum sie
sich nicht
fortge-
pflanzen.

esel sind. Warum sich diese gemischten Arten nicht ferner fortpflanzen, muß seinen Grund in dem subtilen Mechanismo haben, welchen unsere Sinne nicht entdecken können. Der moralische Grund aber, warum Gott die Einrichtung so gemacht hat, ist leicht abzusehen. Nämlich er wolte, daß jede Art von Thieren erhalten werden, und es an ichts weder in die Augen fallen sollte, daß sie von Gott zu einer besondern Art gemacht worden. Hingegen kan er wohl zufällige Veränderungen in der Fortzeugung einerley Art von Thieren zulassen, durch welche so zu reden verschiedene Familien entstehen, dergleichen Vortheile sich auch die Kunst durch fleißige Aufmerksamkeit auf die Wege der Natur

zu

zu bedienen gelernt hat, wie man unter andern von denen Hunden weiß.

§ 542.

2) Weil der Saame auch in allen Individuis von einerley Art seine Unterschiede hat, welche in der Fortpflanzung ihre unterschiedene Wirkungen mit sich bringen müssen; und gleichermassen die Wirkungen der Mutter durch individuelle Unterschiede in allen einzelnen Fällen anders bestimmt werden: so folget, daß daher auch Unterschiede bey der Fortpflanzung möglich sind, welche sich nach dem zufälligen Zustande der Eltern richten. Diese Unterschiede können theils darinnen bestehen, daß in dem zu belebenden Subjecte die Grundkräfte desselben in verschiedenen Graden und mit verschiedenen Richtungen und Verhältnissen zur Wirksamkeit gebracht werden, welcher Zustand hernach in ihnen fortdauert; theils kan er in der Erweckung gewisser Ideen bestehen, nach denen hernach die Seele des Foetus fortwirkt, und von welchen ein Unterschied in der Ausbildung des Körpers ferner abhänget. Z. E. man saget, daß die in der Trunkenheit erzeugten Kinder auch ordentlicher Weise von schlechtem Verstande sind. Nemlich wie die Trunkenheit die Lebensgeister in den Eltern untüchtig machet; so kan sie auch die Beschaffenheit des Saamens, der damit eine Aehnlichkeit hat, verändern, so, daß er zur Erweckung der

Unterschiede, welche von dem zufälligen Zustande der Zeugenden abhängen.

Worinnen dieselben bestehen können. Es können dadurch verschiedene Grade, Richtungen u. Verhältnisse in den Kräften der Seele des Foetus entstehen.

Sees

Seelenkräfte ein untüchtigeres Werkzeug wird. Eben so kan sich der verderbte Zustand des Willens fortpflanzen. Denn heftige Neigungen und Affecten sind allezeit mit gewaltiger Veränderung des Körpers verknüpft, und mit einer Veränderung, welche auch umgekehrt, sobald sie im Körper ist, eine veranlassende Ursache zu eben diesen Neigungen und Affecten in der Seele wird. Folglich verstehet man hieraus, warum die Kinder denen Eltern auch am Gemüthe ähnlich werden, obwohl diese Ähnlichkeit von vielen zufälligen Ursachen gestört, und mannigfaltig modificiret werden kan. Eben dieses dienet zur Erläuterung der Lehre von der Erbsünde. Welcherley aber die Bewegungen der Seele sind, an welche Gott, als an Bedingungen, die Entstehung gewisser Ideen verknüpset hat, ingleichen wodurch und wie sie zunächst verursacht werden, läset sich nicht ausmachen.

§ 543.

Wie durch den Zwang der Eltern auch Ideen in dem Fœtu veranlassen werden können, nach denen die Kraft fortwirkt. Es ist daher auch nicht vor unmöglich zu achten, wenn man sehet, daß sowohl durch unmerklich subtile Unterschiede des Saams, als durch Einwirkungen der Mutter, solche Ideen in dem Fœtu erweckt werden können, welche dessen Seele zu einem solchen Bestreben bestimmen, wodurch, obwohl ihr unwissend, ihr Körper dem Körper der Eltern in denjenigen Umständen ähnlich wird, welche

welche mit dergleichen Ideen von der Natur verbunden worden. Nämlich wenn Gott einmahl gewollt hat, daß die Zeugenden ihre Art und ihren Zustand auf die Erzeugten solten überbringen können; so wird er auch die Einrichtung so getroffen haben, daß bey beyden Geschlechtern alle merkwürdige Veränderungen des Leibes auch sogleich eine Veränderung nach sich ziehen, wodurch der Zustand der Zeugungskräfte afficiret wird. Von demselben wird bey dem männlichen Geschlechte eine Veränderung in dem Saamen abhängen, und bey dem weiblichen werden davon gewisse Bewegungen in dem Utero, oder gewisse Veränderungen in der Beschaffenheit und Bewegung des dahin zufließenden Blutes, entstehen, welche sich schicken in dem Fœtu eine ähnliche Idee hervorzubringen. In beyden Fällen wird dadurch die Thätigkeit des Fœtus in demjenigen Bezirk der Actionen verändert werden, welchen Gott der Fortpflanzung hat unterwerfen wollen. Man kan sich diesen wichtigen Umstand noch ferner also erläutern. Leib und Seele machen eben dadurch ein einziges Suppositum aus, daß, wenn in dem einen die geringste Veränderung vorgehet, auch in dem andern gewisse Folgen davon abhängen, und daher an Ideen der Seele Bewegungen des Leibes, und wiederum an Veränderungen des Leibes Ideen der Seele mit Ihren fernern Folgen verknüpft sind. Wörfenfalls würde der Leib nur ein Haus oder Instrument der Natur.

§ f f f

Sees

Seele, nicht aber nebst ihr ein Theil eines einzigen Suppositi seyn. Man kan sich demnach vorstellen, daß gleichermassen eben das durch ein Thier ein zur Fortpflanzung seines gleichen geschicktes Suppositum wird, wenn seine Verknüpfung zwischen Seele und Leib also gemacht ist, daß auch mit gewisser Einschränkung mit ieder Veränderung in ihm selbst eine Veränderung in denen Werkzeugen der Fortpflanzung verbunden ist. Niemandlich diese Veränderung wird es in den Stand setzen, seinen Zustand auf die Nachkommen fortzubringen, weil von derselben in einem Foetu die Entstehung solcher Ideen abhänget, wodurch es ihm ähnlich wird. Ob Gott dergleichen Einrichtung wirklich gemacht hat, muß aus den Umständen a posteriori beurtheilet werden. Man findet aber alsdenn allerdings Grund darauf zu schließen. Denn die Erfahrung lehret, daß die Kinder denen Eltern auch in zufälligen Umständen, der Bildung, Farbe, u. s. w. ähnlich werden. Die jetzt gesetzte Meinung aber wird dadurch nicht zweifelhaft, daß man die Art und Weise und die nächsten Bedingungen der gesetzten Wirkungen nicht erklären kan, dergleichen auch niemand, der andere Gedanken heget, in Ansehung seiner Meinung zu leisten vermag.

§ 544.

Warum
die Ausbil-
dung des

3) Wenn gewisse Wirkungen der Seele geschehen sollen; so wird gemeiniglich auch ein

ein gewisser Zustand der Glieder erfordert, wodurch der Körper zum Werkzeuge derselben dienen, oder dieselben zulassen muß, oder welche mit jenen als Nebenumstände zugleich erfolgen, und äußerliche Kennzeichen von ihnen abgeben sollen. Wir sehen solches an den Menschen bey allen ihren Verrichtungen. Fetus so geschieht, daß sich zugleich darinnen der Zustand seines Gemüthes abbildet.

Gewisse Zustände der Seele sind mit einer stärken oder schwächern Anstrengung der Nerven, und daher ferner mit einem schwächern oder stärken Triebe der Säfte, verbunden. Sobald man etwas will, zu dessen Ausführung bestimmte Glieder erfordert werden; so geschieht auch eine Wirkung gegen dieselben Glieder, wodurch sie in die Bereitschaft darzu gesetzt werden. Endlich haben alle Affecten ihre Kennzeichen und Folgen im Körper, die man a posteriori erlernen muß, und eben so haben sie alle andere Beschäftigungen der Seele, daher man z. E. das Nachsinnen, die Verwunderung, die Unachtsamkeit u. s. w. einem gleich ansehen kan, Thelematol. § 20, 21, 87 rc. Weil diese Einrichtung denen Menschen überhaupt natürlich ist; so wird sie daher auch sogleich von dem ersten Augenblicke der Belebung an bey dem Foetu stat haben. Die erregten geistigen Thätigkeiten werden mit solchen Wirkungen in den Körper verbunden seyn, wodurch entweder die Werkzeuge desselben wichtiger werden, den Trieb der Seele zur Ausübung zu bringen, oder wodurch wenig-

stens gewisse besondere Unterschiede in denen Körpern entstehen, welche zu Kennzeichen gewisser Actionen und Dispositionen der Seele a posteriori dienen können. Denn das präformirte Körpergen ist zart, und seine Theile sind biegsam, daher sie während des Wachstums und während weiterer Ausbildung desselben sich leicht verändern, und so abrichten lassen, wie es dem Bestreben der Seele am gemäßtesten ist. Folglich wird hierdurch begreiflich, warum der Zustand des Leibes mit dem Temperamente der Seele, Thelematol. § 63 1c. übereinstimmt, ingleichen warum sich der Zustand der Seele eines Menschen, z. E. der Grad seines Verstandes, das Tückische, Borne, Leichtsinrige u. s. w. vornemlich in seinem Gesichte, zum Theil auch in dem Zustande des übrigen Leibes, abbildet. Dieses ist der Grund der natürlichen und vernünftigen Physiognomie. Wenn z. E. eine gewisse Mine des Gesichts ein Zeichen von diesem oder jenem Gemüthszustande ist, welches sich einfindet, wenn jemand durch zufällige veranlassende Ursachen darein gesetzt wird; so ist sie auch, wenn sie einem Menschen angehören ist, ein Zeichen, daß er zu diesem Zustande sehr disponirt ist. Ich sage mit Bedacht, daß man nur auf eine natürliche Disposition darzu schließen muß. Denn ob er diesen Gemüthszustand auch in sich pflegen herrschen zu lassen, ist eine andere Frage,

Frage, und muß, weil es auf die Anwendung der Freiheit ankommt, wie man sich gewöhnen will, besonders untersucht werden. Gleichermassen zeigt die Vollkommenheit in der Ausbildung der Werkzeuge des Verstandes, und eine gewisse Gesichtsbildung, welche mit munterer Wirksamkeit des Verstandes verknüpft zu seyn pfleget, auch von Natur lebhafteste Verstandeskräfte an. Doch lassen sich solche Zeichen gemeiniglich nicht hinlänglich beschreiben, sondern sie müssen in einer concreten Idee empfunden und bemerkt werden.

§ 545.

4) Es ist eine bekannte und unleugbare Sache, daß gewisse Ideen, welche in der Mutter mit heftiger Gemüthsbewegung entstehen, große Veränderungen in dem Foetu, den sie trägt, nach sich ziehen können, welche man deswegen *Impressiones maternas*, Verwahrlosungen u. s. w. nennet. Sie bestehen theils in ungewöhnlichen und widersinnlichen Neigungen, theils in Veränderungen des Leibes. Die letztern gehen so weit, daß nicht nur Mähler, Abbildungen der Objecte von dem Appetite oder Schrecken der Mutter und dergleichen, sondern auch so gar die Verunstaltung und Verstümmelung, ja gar die Abwesenheit ganzer Glieder, davon abhänget. Um dieses zu erklären sind drey Stücke nöthig.

Wie die Impressio-
nes mater-
nae und ihre
Wirkungen
zu erklären
sind.

Worin
dieselben
bestehen.

§ 546.

Drei Stü- Erstlich erinnere man sich, wodurch die
cke, welche Ideen der Mutter in das Kind wirken.
zu ihrer Erklärung Nämlich die heftigen Gemüthsbewegungen
gehören. Die Ideen haben starke Veränderungen des Systematis
der Mutter, der Nerven, und mithin einiger oder aller
weil sie mit Glieder, als mitfolgende Umstände bey
Veränderungen im sich. Besonders wird dadurch der Zustand
Leibe ver- der Zeugungskräfte stark afficiret, § 543.
bunden Hierdurch kan eine zwar dunkle, aber
sind welche sehr wirksame, Idee in den Foetum gleich-
auch umge- sam übergebracht werden. Denn die Be-
kehrt eben dieselben sam übergebracht werden. Denn die Be-
Ideen hin- wegungen der Substanz der Seele, wels-
wiederum che von körperlichen Ursachen hervorge-
veranlas- bracht werden können, sind von Gott durch
sen, können ein natürliches Gesetz der Actionen zu den
solche Bedingungen gemacht, unter denen gewisse
Ideen auch geistige Kräfte wirksam werden. Und fer-
in dem ner umgekehrt eben die Bewegungen, welche
Foetu ver- von der aus einem innerlichen Grunde ent-
ursachen. stehenden Thätigkeit der Seele mitfolgende
Umstände sind, schicken sich auch, wenn sie
von aussen in dem Körper verursacht wer-
den, zu Bedingungen, eben dieselben geistigen
Thätigkeiten zu erwecken § 544. Da nun
der Foetus jetzt in solcher Verbindung mit der
Mutter gesetzt wird, daß er als ein Theil ders-
selben anzusehen ist; so bringen die Ideen
und Gemüthsbewegungen der Mutter ge-
wisse Bewegungen in ihrem eigenen Körper
mit sich, welche sich in den Körper des Kindes
fortsetzen, und in demselben die Bedingungen
wers

werden, wodurch ähnliche Gemüthsbewegungen in dem Kinde erregt werden. Zum andern bemerke man unter den natürlichen Eigenschaften der Seele dieses, daß ihre angefangenen Thätigkeiten sich fortsetzen, wenn sie nur nicht durch andere gehindert werden; und ferner, daß sogleich ein Bestreben zur Nachahmung entsteht, nemlich insofern, wiefern es nicht durch besondere Ursachen gehindert wird, davon die Gründe in der Thelesmatologie erklärt sind. Das letztere stellen uns hundert Exempel alle Tage an Leuten vor, welche sich nicht zweckmäßig regieren, sondern ihren Neigungen ungehindert folgen, oder wiefern sie es thun. Wenn daher die Seele des Foetus eine Idee von der Mutter empfängt; so entsteht, wenn es nicht andere Ursachen verhindern, ebenfalls ein solches Bestreben zur Nachahmung. Man begreiffet auch leicht, daß es in ungebohrnen Kindern unverhinderter entstehen muß, als in erwachsenen, welche theils immer andere neue Empfindungen bekommen, theils ihren Zustand vorsätzlich nach wissentlichen Endzwecken verändern, ingleichen daß es soviel leichter entstehen muß, je heftiger die Gemüthsbewegungen der Mutter gewesen sind. Endlich überlege man drittens, daß der Leib einer ungebohrnen Frucht so zart und biegsam ist, daß seine Glieder gar leicht verändert werden, und sich bey fortwährender Wirkung der Seele ihrem Bestreben viel leichter ge-

Die erweckten Ideen setzen sich fort, und es entsteht ein Bestreben zur Nachahmung.

Der zarte Körper eines ungebohrnen Foetus kann leicht verändert werden.

maße einrichten können; als hernach. Wenn demnach die Thätigkeit der Seele, wodurch sie in ihrem Körper wirksam ist, und denselben wachsend machen und ausbilden muß, durch Jdgen und heftige Gemüthsbewegungen der Mutter gestört und anders modificiret werden kan: so richten sich auch die Glieder und der Zustand des Leibes leicht darnach ein. Daher sind auch die davon abhängenden Veränderungen so vielmehr zu befahren, je zarter der Körper und folglich je entfernter er noch von seiner Geburt ist, dahingegen wegen grösserer Stärke und Festigkeit der Glieder in den letzten Zeiten vor der Geburt weniger zu besorgen ist. Aus diesen drey Gründen zusammen genommen lassen sich die Umstände von denen Impressionibus maternis erklären, nur daß ich hier den Raum nicht habe, es ausführlich vorzustellen.

§ 547.

Bei den Wirkungen der Ideen mischen sich stets die physikalisch-mechanischen Ursachen im Leibe mit ein.

Nur dieses muß man noch beständig dazunehmen oder voraussetzen, daß die physikalisch-mechanischen Ursachen im Körper sich in den Erfolg des Effectes nothwendig und beständig mit einmischen müssen § 507. Ich meine das Bestreben der Seele ist niemals eine zureichende Ursache der Wirkungen im Leibe, sondern dieser ist seiner Structur und übrigen Beschaffenheit nach eine eben so nothwendig erfordernte Ursache. Daher kan er auch das, was aus der Wirksamkeit der Seele folgen sollte, einschränken, oder gar.

gar hindern. Er kan auch zusammengesetzte ^{Ben ver-}
 Wirkungen veranlassen, indem er ietzt ^{fuchter}
 versuchter Veränderung seines Zustandes ^{Veränder-}
 zufälliger Weise andere Ideen und Wirk- ^{ung: des}
 samkeiten der Triebe veranlasst. Ausser ^{Leibes kan}
 denen erklärten natürlichen Ursachen ist ^{dessen Zu-}
 auch die Vorsorge Gottes als eine Haupt- ^{stand ande-}
 ursache zu erwägen, welche das Un- ^{re Ideen in}
 heil, welches von der Unordnung in denen ^{der Seele}
 natürlichen sich selbst gelassenen Ursachen ent- ^{veranlas-}
 stehen müßte, in den meisten Fällen verhin- ^{sen, wo-}
 dert, Metaphys. § 341, und dasselbe nur ^{durch ges-}
 mit gewisser Einschränkung um besonderer ^{mischte}
 und weiser Ursachen willen zuläßet. Man ^{Wirkun-}
 hat sich deswegen meines Erachtens nicht so ^{gen entste-}
 wohl zu verwundern, daß bisweilen verun- ^{hen könn.}
 staltete und verwahrlosete Kinder geboren ^{Es ist auch}
 werden, sondern man hat es vielmehr mit ^{auf die}
 Dankbarkeit und Bewunderung anzusehen, ^{Vorsorge}
 daß es nicht immer geschieht. Denn wer ^{Gottes zu-}
 die Unordnung in dem menschlichen Gemü- ^{sehen,}
 the und die Heftigkeit der Affecten bedenket, ^{welcher es}
 denen das weibliche Geschlecht insonderheit, ^{zuschrei-}
 hauptsächlich beim Schrecken, unterworfen ^{ben daß die}
 zu seyn pflaget, der muß die Vorsorge Gottes ^{Verwahr-}
 augenscheinlich erkennen, welcher durch das ^{losung}
 Systema der Fortpflanzung die Schicksale der ^{nicht häu-}
 Menschen in eine Gefahr gestellet zu haben ^{figer ge-}
 scheint, welcher höchst schwer zu entgehen ist, ^{schiehet.}
 und welcher doch durch seine Vorsorge den
 davon natürlicher Weise zu befürchtenden
 Schaden so gnädig zu mäßigen weiß.

§ 548.

Anwen-
dung der
Theorie
auf etliche
Fälle.

Um die Sache wenigstens mit einigen Exempeln zu erläutern, überlege man 3. Folgendes. Wenn in der Seele der Mutter ein Affect erregt worden, welcher mit Wirkungen in ihrem Körper verknüpft ist, von denen solche Veränderungen desselben abhängen, welche ihn geschickt machen, eben diesen Affect hinwiederum leichte zu erwecken; und diese Erweckung geschieht wirklich in dem Foetu: so wird hiermit der Affect auf das Kind übergebracht seyn. Wenn die Folgen eines Affectes in dem Körper darinnen bestehen, daß ein heftiger Trieb gegen gewisse Glieder des Leibes verursacht wird; so werden dieselben Glieder des Foetus dadurch mehr ausgedehnt und vergrößert, und, nach Befinden der Umstände, bald vollkommener, bald unvollkommener, werden. Entstehet ein Bestreben zur Nachahmung einer gewissen Idee, woben die Vollkommenheit der Seele, ob sie wohl ohne Bewußtseyn wirkt, alles unser Erwarten übersteiget, welches vermuthlich in einem andern Zustande seinen Nutzen haben wird § 488; so bildet sich eine Aehnlichkeit mit dem Objecte derselben Idee, soweit es die Structur und Festigkeit der Glieder leidet. Besteht dieses Bestreben darinnen, daß die Seele von der Wirksamkeit gegen ein Glied mit Gewalt zurückgezogen wird, und dieser Zustand dauert hernach fort; so kan dasselbe Glied in einem

gnugs-

gnugsam zarten Foetu bis zu einer so unmerklichen und dem präformirten Zustande ähnlich kommenden Kleinigkeit einschrumpfen, daß es bey der Geburt gar fehlet. Können durch starke Wirkung gegen ein Glied die Theile weiter ausgebildet werden; so wird dasselbe Glied grösser zum Vorscheine kommen. Sind irgendwo mehrere Glieder in einander präformirt, welche bey gemäßigter Wirkung nach und nach ausgebildet werden sollten; so werden sie, wiefern es nur der Mechanismus leidet, zusammen erscheinen. Bey unordentlichen Bewegungen, und wo der unbequeme Mechanismus die Wirkung der Seele einschränket, werden gewisse Glieder aus ihrer Lage gebracht, ingleichen widersnatürliche Gewächse, Säcke und Fleischklumpen gebildet, denen hernach die Einbildung wegen einer unzeitig angestellten Vergleichung mit andern bekannten Dingen mancherley Figuren und Nahmen andichtet, u. s. w.

§ 549.

5) Aus denen bisher erklärten Gründen wodurch lästet sich die Möglichkeit der Misgeburten begreifen. Denn man darf dieselben wenigstens ordentlicher Weise nicht daher leiten, daß Gott dergleichen Subjecte gleich in denen Eiern nicht anders präformirt habe § 42, indem man vielmehr präsumiren muß, daß Gott alle Dinge in ihrer Art vollkommen erschaffet § 35. Es sind aber mancher-

Misgeburten möglich sind.

Erstlich
durch kör-
perliche Ur-
sachen ohne
Störung
der bilden-
den Kraft.

ley Ursachen der Misgeburten möglich, und man muß in jedweden einzelnen Falle, besonders untersuchen, auf welche sich aus den Umständen schließen läßt, oder ob vielleicht mehrere zusammen genommen werden müssen. Erstlich können Misgeburten aus bloß körperlichen physikalisch-mechanischen Ursachen entstehen, wenn durch eine zufällige Verletzung gewisser Theile, oder durch den Mangel einer bequemen und zur Ausbildung geschickten Materie veranlaßt wird, daß die nach ihrer Idee sonst richtig wirkende bildende Kraft nur verhindert, oder nicht gehörig secundirt wird. - Denn hierdurch ist schon eine Störung der Eurythmie, eine mangelhafte Ausbildung des einen und hingegen eine unrichtige Vergrößerung des andern Gliedes, eine Ansetzung unordentlicher Klumpen und Gewächse hin und wieder u. d. g. und folglich eine greuliche Verunstaltung des Körpers möglich. Es gehet demnach alsdenn eben so zu, als wie, wenn ein Baum, der sonst gerade gewachsen wäre, wegen zufälliger Ursachen höckericht wächst. Die Einbildung dichtet zu dergleichen Verunstaltungen auch leicht vieles hinzu.

§ 550.

Ferner
wenn die
bildende
Kraft zu ei-
ner unrich-
tigen Idee

Zum andern können daher Misgeburten kommen, wenn die bildende Kraft der Seele nach einer unrichtigen Idee zu wirken determinirt wird, nach welcher sie nun in dem prä-

präformirten Körper geschäftig ist, dessen be-
zarte und biegsame Theilgen sich so weit dar-
nach richten und eine andere Lage annehmen,
als es die Structur derselben und die Neben-
umstände zulassen. Diese Idee kan auch
so beschaffen seyn, daß sie nach der Geburt
beständig fortwirkt, wodurch die Substanz
der Seele zu solchen Actionen aufgelegt blei-
bet, welche natürlicher Weise den Thieren
von dieser Art nicht zukommen. Solcher-
gestalt können Misgeburten durch die Ver-
mischung zweyer Thiere von verschiedener
Art entstehen, und sie können auch von denen
Impressionibus maternis verursacht werden
§ 548. Das monströse an einer Misgeburt
kan deswegen entweder nur in der Bildung
des Leibes, oder auch in fortwährenden un-
richtigen Bestrebungen der Seele bestehen.
Aus beyden Ursachen kan z. E. eine mensch-
liche Misgeburt eine Aehnlichkeit mit gewis-
sen Thieren theils in der Bildung, theils in
den Sitten und Handlungen haben. Es
verstehet sich aber hierbey, daß, weil doch die
präformirte Structur des Körpergens sich
nicht ganz aufheben läffet, und deswegen in
den Effect als eine mechanische Ursache ih-
ren Einfluß haben muß § 547, bey einer
solchen Misgeburt allerley Umstände vor-
kommen müssen, welche nur als existentialis-
che Effecte Log. § 141. d. i. per concomi-
tantiam erfolgen, ohne daß die bildende Kraft
auf ihre Hervorbringung ausdrücklich abge-
richtet

richtet gewesen. Man muß demnach in der Beurtheilung einer Mißgeburt, welche von der Ausbildung nach einer unrichtigen Idee entsprungen ist, die Umstände vorsichtig unterscheiden. Denn einige verursacht die unrichtige Idee, zu welcher die bildende Kraft bestimmt worden, directe. Nämlich die bildende Kraft hat vermöge solcher Idee nach der Hervorbringung desselben Umstandes gestrebet, und dadurch ist er entstanden. Zu andern Wirkungen aber ist die Störung ihrer natürlichen Richtung nur indirecte die Ursache. Die bildende Kraft war mit einem Bestreben beschäftigt, welches auf etwas anderes gieng. Die Structur und Lage der Theile aber ließ es nicht anders zu, als daß ein anderer Umstand mit ertstund, welcher die Verderbniß und Verunstaltung vermehren hilft.

§ 551.

Endlich
durch Ver-
einbarung
mehrerer
zum Theil
verdorbe-
ner Eyer-
gen.

Endlich können auch Mißgeburten durch unglückliche Vereinbarung mehrerer aber zum Theil verdorbener Eyergeren entstehen. Denn hierdurch können Foetus zusammen wachsen. Wenn gewisse Theile in dem einen oder andern verdorben und zur Ausbildung untauglich sind, und sie gleichwohl beyde zusammen wachsen, und ein ganzes ausmachen; so muß lauter Unordnung entstehen. Das eine Glied kan richtig ausgebildet werden, und das andere fehlen. Jedes Kör-
pergen

pergen wird an der Wirkung, die in dem andern vorgehet, Theil nehmen, und dadurch in seiner Ausbildung gestöret werden u. s. w.

§ 552.

Aus allem zusammen, was bisher erkläret worden, wird man sich nun einen richtigen Begriff machen können, was die Kinder eigentlich ihren Eltern der Zeugung wegen zu danken oder zuzuschreiben haben, und wie viel Gott selbst davon zuzueignen ist. Wir haben denen Eltern das Leben und den zufälligen Zustand der Seele und des Leibes, als einer von Gott erwehlten Mittelursache, zu danken. Die Substanz der Seele selbst, nebst ihren Grundkräften, ingleichen die ursprüngliche Präformation des Leibes, ist Gott selbst zuzuschreiben, und auch die natürlichen Ursachen der Zeugung könnten nicht wirken, wenn nicht das ganze Systema der Natur von Gott in seiner Verknüpfung erhalten würde, woben die Zeugung, wegen der Wichtigkeit der Sache, noch unter einer besondern und genauen Vorsorge desselben ist. Wegen der in dem Saamen liegenden belebenden Kraft ist dem männlichen Geschlechte so viel von einer der Schöpfung ähnlich kommenden Kraft beigelegt, als sich thun ließ. Denn dadurch ertheilet dasselbe andern das Leben, und auch so, daß der Zustand des Belebten grossentheils von ihm abhänget. Das zu belebende Subject selbst aber mußte nochwendig

Die viel
bey der
Zeugung
eigentlich
den Eltern
und was
Gott zuzu-
schreiben
ist.

1200 Cap. IX Von der Erzeugung

wendig vorausgesetzt, und von Gott selbst geschaffen werden, weil kein Geschöpfe einfache Substanzen hervorbringen, oder Grundkräfte geben kan, und weil auch die Thiere zur Bildung eines so künstlichen Baues, als ihr Leib ist, weder die Wissenschaft noch Kraft und Werkzeuge haben. Der Mutter hingegen ist von Gott zugetheilet, daß die von Gott selbst gebildeten und vor die künftigen Zeiten bestimmten Geschöpfe, bis zur Belebung in ihr aufbehalten, und durch das Leben derselben vor der Verderbniß und Verwesung bewahret werden; Ferner daß sie bey der Belebung als eine unentbehrliche Ursache mitwirken, und die Frucht nähren muß, ingleichen daß sich der zufällige Zustand der Frucht nach derselben ebenfalls richtet. Diese Betrachtungen, wenn sie im Gemüthe reif werden, müssen einen überzeugen, daß die leichtsinnigen Redensarten, mit welchen man gemeinlich von dem Geschäfte der Zeugung spricht, unverantwortliche Verschuldungen gegen den Schöpfer sind.

§ 553.

Was ferner den zufälligen Zustand der Frucht sowohl dem Leibe als der Seele nach anlanget; so erhellet, daß nur dasjenige dem Schöpfer und seiner Einrichtung zugestriben werden darf, was in demselben zur Vollkommenheit gehöret. Was hingegen eine moralische oder physikalische Unvollkommenheit

Mit was vor Vor- sichtigkeit in dem Zustande der Menschen und Thiere dasjenige zu unterscheiden ist,

heit ist, das muß entweder von einer Ver-^{was man}
derbniß, die durch den freyen Willen der Ge-^{Gott zu}
schöpfe entstanden, oder von einer zufälligen ^{schreiben}
unglücklichen Verbindung der Umstände,
welche Gott zugelassen hat, hergeleitet wer-
den. Z. E. es ist pöbelhaft, daraus, daß uns
eine gewisse Begierde angebohren ist, sogleich
zu schliessen, daß sie uns Gott gegeben habe,
und daß sie demnach etwas unschuldiges ist.
Denn es werden auch lasterhafte Neigungen
fortgepflanzt, und die Kennzeichen derer von
Gott in uns gelegten Grundbegierden müssen
besonders untersucht werden, welches in der
Thelematologie geschehen ist. Es ist auch
von der Gestalt und Bildung des Leibes mit
Einschränkung und Vorsichtigkeit zu reden,
wenn man behaupten will, daß sie uns Gott
gegeben habe. Denn gewisse Umstände dar-
innen können ebenfalls eine Unvollkommen-
heit seyn, davon die Menschen eine nahe
oder entfernte Ursache sind. Z. E. man
darf von einem Gebrechen des Leibes oder
von einer tückischen Mine des Gesichtes nicht
in eben dem Verstande sagen, daß sie von
Gott sey, wie etwa die schöne Eurythmie
und der zweckmäßige Organismus in dem
Baue des menschlichen Leibes unstreitig und
allein Gott zur Ursache hat. Denn das er-
stere kommt von zufälligen Ursachen her,
welche Gott nur nicht wunderthätig hat ver-
wehren wollen, und die andere hat ihren
Naturl. Gg 99 Grund

Grund in dem durch die Zeugung fortgepflanzten verdorbenen Zustande der Seele, welchem der Körper in der Ausbildung sich gemäß hat einrichten müssen § 546 2c. Gott that dabei nicht mehr, als daß er das System der Natur erhielt, bei dessen Schöpfung die erschaffenen Ursachen dergleichen Veränderungen vor sich selbst veranlassen. Der göttlichen Vorsehung ist hiernächst noch zuzuschreiben, daß die natürlichen Vollkommenheiten sich viel beständiger und häufiger fortpflanzen, als die Unvollkommenheiten.

§ 554.

Warum
manche
Thiere ein-
zelne, man-
che mehre-
re Junge,
gebähren.

6) Es ist merkwürdig, daß manche Thiere ordentlicher Weise mehrere, ja manche sehr viele, Junge zugleich zeugen, andere aber, und unter diesen die Menschen, ordentlicher Weise einzelne Fœtus, selten Zwillinge, oder gar über zwei, gebähren. Daß dieses nicht von umgekehr, sondern nach einer ausdrücklichen Einrichtung Gottes in der Natur also erfolgt, ist unter andern gleich daraus abzunehmen, weil die Thiere, welche viel Junge auf einmal bringen, dieselben entweder nicht zu ernähren brauchen, oder mit mehrern Werkzeugen sie zu ernähren versehen sind, als diejenigen, welche einzelne gebähren. Es scheint, daß der natürliche Grund davon in der Beschaffenheit der Eyerstöcke und der Anzahl und Grösse der darinnen verwahrten Eyer gen

gen liegt. Weil die Menschen ordentlicher Weise einzeln gebohren werden; so scheint es, daß die Eyerger in denen Menschen gegen die Weite und Ausdehnungsfähigkeit der Tubæ Fallopianæ so proportionirt sind, daß diese nur eines auf einmahl fassen kan; und ferner daß sie in den Eyerstöcken so dünne gesäet sind, daß nicht leicht beyde Tubæ, indem sie sich anschliessen, auf einen bequemen Ort treffen können, wo sie ein Ey finden oder los machen können, und noch weniger, wo sie zwey Eyer hinter einander aufnehmen könnten. Es ist auch möglich, daß das Anschliessen der Tubarum selbst leichten Hindernissen unterworfen ist, so daß sich auch nicht immer beyde zugleich an die Ovaria anfügen. Vielleicht kan auch die Haut des Ovarii nicht in allen Puncten gleich leichte mürbe gemacht, und eines von den Eyerger losgemacht werden. In andern Thieren werden demnach die Eyerger häufiger und kleiner, und ihre Befruchtung und Absonderung leichter, angenommen werden müssen.

Das X Capitel. Von den Pflanzen.

§ 555.

Was im
weitem
Verstande
Pflanzen
heissen.

Die andere Art von natürlichen Maschinen, welche wir auf dem Erdboden antreffen, sind die Pflanzen im weiten Verstande genommen oder Vegetabilia. Es sind dieselben organisirte Körper, und zwar hydraulische Maschinen, welche die Natur hervorbringt, welche genährt werden und wachsen und sich fortpflanzen, welche aber nicht wie die Thiere eine eigene Kraft haben, ihren Körper oder dessen Theile von einem Orte zu dem andern zu bewegen, daher sie allezeit mit einem andern Körper zusammenhängen, und dadurch die Materie ihrer Nahrung bekommen. Es sind derselben unzählig viele Arten, deren Betrachtung eine besondere Wissenschaft erfordert, und es gehören dazu Bäume, Stauden, Kräuter, Schwämme, Moos, ja so gar der Schimmel. Einige wachsen auf der Erde, andere auf dem Wasser, manche auf dem Grunde des Meeres.

Mannig-
faltigkeit
derselben.

§ 556.

In was vor
Verstande
man den

So lange ein Vegetabile genährt wird und wächst, so schreibt man ihm ein Leben zu

zu. Der Wahrheit nach darf man aber Pflanzen dieses nicht anders als tropisch annehmen. ^{ein Leben zuschreibt.}

Nemlich man nennet den Zustand, da die Pflanze zu den Wirkungen geschickt ist, welche zu ihrer Erhaltung und Fortpflanzung dienen, ein Leben, weil man sie mit den Thieren vergleicht, und eine Aehnlichkeit derselben mit demjenigen Zustande des thierischen Körpers bemerkt, in welchem ein lebendiger Geist darinnen wirkt, und sich durch Bewegungen der Theile des Leibes dergestalt geschäftig bezeigt, daß dadurch derselbe genähret und erhalten wird. Im eigentlichen Ver-

stande, aber kommt das Leben allein den Geistern zu, und erfordert eine einfache und immateriale Substanz, Metaphys.

§ 471, 473. Wenn einige vorgeben, daß alles in der Natur lebe, oder daß Luft, Licht und Schwefel den Pflanzen ein Leben gebe; so liegen verworrene Begriffe zum Grunde. Die Thätigkeit überhaupt, oder die Bewegungsfähigkeit insonderheit, wird mit dem Leben verwirret. Sollten die Pflan-

zen im eigentlichen Verstande leben; ^{Die Pflanzen sind nicht be-} so müßten sie, wie die Thiere, beseelt seyn. ^{seht.}

Allein erstlich würden ihnen die Seelen ohne Grund zugeschrieben, weil sich ihre Wirkungen auch ohne dieselben erklären lassen § 39. Ferner ist gewiß, daß sie keine Seele haben. Denn da die Theile derselben von einander gefondert werden können,

und doch noch fortwachsen; gleichwohl eine Seele eine einfache Substanz seyn muß: so müßte man in ieder Pflanze wenigstens so viele Seele annehmen, als in wie vielen Theilen solches eintrifft, das ist unzehlig viele, und gleichwohl ohne daß man sie zur Erklärung der Wirkungen nöthig hat. Wo will man endlich hin, wenn man dieses thut, und was vor eine Gesellschaft so vieler Seelen muß man in einem Baume annehmen, so lange er unverletzt ganz ist, welche sodann auch einander empfinden, sich nach einander richten, und vielleicht eine alle übrigen regieren müßte. Einige werden zwar meinen, man dürfe ihnen nur eine einzige materiale Seele zuschreiben, welche von unedler Art seyn, und daher aus einer subtilen Materie bestehen könne. Aber das ist Verwirrung. Eine solche Seele könnte auch keine empfindende und nach Ideen wirkende Substanz seyn, weil das Empfinden eine Art vom Denken ist, und die Ideen durch keine Materie möglich, sondern dem Geiste eigen sind. Es ist eitel, sich hinter das Wort der Subtilität hier zu stecken § 300. Ein Ganges, welches von der Natur in kleine Theile getheilet ist, ist eben sowohl zu nichts weiter als zu Bewegungen fähig, wie ein anderes, das aus gröbern Theilen besteht. Jenes verhält sich gegen dieses niemals anders als ein Haufen Sand, gegen einen Haufen Steine.

§ 557.

Es sind demnach hier an denen Pflanzen ^{Von der} kürzlich zwey Hauptumstände zu betrachten, ^{Ernährung} nemlich ihre Ernährung und ihre Fort- ^{der Pflanz} pflanzung, welches beydes man sich am ^{jen.} leichtesten durch eine vorsichtige Vergleichung ^{Was vor} mit den Thieren vorstellen kan, die aber nicht ^{Theile dar-} zu weit getrieben werden muß. Die näch- ^{zu dienen.} sten Theile, welche die Natur den Pflanzen zu ihrer Ernährung gegeben hat, sind folgende. 1) Die Säsergen, welche, wenig- ^{Die Säser-} stens in ihrem Ursprunge, hohl sind, und ^{gen.} Röhrgen abgeben, die einen Saft führen. Ihre Subtilität ist so groß, daß eine unsichtbare Faser noch aus vielen tausenden besteht, wie Leeuwenhoeft bemerkt hat (*). Sie sind elastisch und biegsam, wodurch die Bewegung des Saftes befördert, und die Pflanze wider die Gewalt des Windes verwahret, und vielmehr zuwege gebracht wird, daß ihr die Bewegung des Windes nuzet. Durch ihre Festigkeit vertreten sie bey den Pflanzen die Stelle der thierischen Knochen. Sie geben aber der Pflanze ihre Festigkeit theils durch die Härte ihrer eigenen Materie einzeln genommen; theils durch ihre Verbindung, weil eine unsichtbare Faser ein ganzes Bündel kleiner Röhrgen ist; ingleichen weil sie sich vielfältig flechten, um einander schlingen, auch die in die Länge gehenden Sa-

§ 99 4 fern

(*) Arcana naturæ P. II p. 12 &c.

Die Saft-
bläschen.

fern durch Overfasern verbunden werden; theils durch die Knoten, welche sie formiren; theils dadurch, daß sie durch die Länge der Zeit stärker und fester werden. 2) Die Saftbläschen von mancherley Art, welche zur Absonderung der mannigfaltigen Theile in den Pflanzen dienen, und durch ihre verschiedene Structur, welche vor unsere Sinnen zu hart ist, mancherley Absonderungen machen, daß deswegen jede Pflanze ihre besondern und durch keine Kunst nachzuahmenden Säfte ausarbeitet. Sie sind also in den Pflanzen eben das, was in den Thieren die Glanduln sind, daher auch die Gründe von der Absonderung verschiedener Säfte in denselben § 512, 513. hier wieder zu

Die Saft-
röhren.

gebrauchen sind. 3) Die Saströhren, welche aus mehreren Fasern, oder auch aus einer Reihe Bläschen, da aus einer eine Oeffnung in die andere gehet, zusammengesetzt werden. Sie sind von verschiedener Art und Weite, und einige führen einen wässerigen, andere einen dickern z. E. milchichten oder flebrichten Saft, daher auch die Farbe des Saftes verschieden ist. 4) Die Lufts-

Die Luft-
röhren.

röhren, es mögen nun besonders darzu organisirte Röhren seyn, oder sie mögen aus denen Poriis, welche nach aussen zu gehen, und aus denen Zwischenräumen, welche zwischen denen innern Theilen leer gelassen werden, erwachsen. Denn alle Pflanzen ziehen häufig

Luft

Luft in sich, wie Hales erwiesen hat (*), welche durch die Vermischung von mancherley Theilgen in der Pflanze gewaltig geändert wird; daher in der aus einer Eiche gebrachten Luft ein Sperling starb, und die aus Erbsen und andern Dingen gebrachte Luft sich anzünden ließ (**). 5) Die Häute, Diehäute, welche die Pflanze oder gewisse Theile derselben umgeben.

§ 558.

Alle diese Arten von Theilen kommen in ^{Welches} einem jeden der grössern organischen Theile ^{die grössern organischen} einer Pflanze zusammen, welche nach Be- ^{Theile der} schaffenheit der Pflanze verschiedenlich sind. ^{Pflanzen} Die allgemeinsten darunter sind, die Wur- ^{sind.} zeln, der Stamm, die Blätter, die Augen, Blumen und Früchte. Bey den Bäumen ist an dem Stamme das Holz und die Rinde, und an dieser wiederum die Bastrinde und die holzigte Rinde zu unterscheiden. Das ^{Wodurch} allgemeinste Mittel aber, wodurch die Pflanz- ^{die Pflanz-} en genähret werden, ist das Wasser, doch ^{genäh-} ^{ret werden.} nicht, wiefern es Wasser ist, sondern wiefern es das allgemeine Vehiculum ist, wodurch mancherley Arten von salzigen und schwefelichten Theilen denen Pflanzen zugeführt werden (***), daher auch ein Wasser zur Nah-

Eg 93 5 rung

(*) Statist der Gewächse Cap. V p. 90.

(**) l. e. p. 102, 103.

(***) Freyherrn von Wolf Gedanken von den Wir.

1210 Cap. X Von den Pflanzen.

Wodurch Die Erde nährt daher denen Pflanzen zu ihrer Ernährung auch nur, theils wieweil sie ihnen einen festen Stand giebt, in welchem das Wasser gegen die Wurzel bequem geführt wird, theils wieweil die eigentliche Erde mit andern Theilen vermischt ist, welche das Wasser auflöst und mit sich fortführt.

§ 559.

Wie die Ernährung der Pflanzen geschieht. Die Ernährung der Pflanzen selbst geschieht folgendergestalt. In die Wurzel dringt vermittlest kleiner Oeffnungen das Wasser nebst den Theilgen ein, welche es mit sich führt; womit jedoch nicht gelungen wird, daß die Pflanzen auch einige Theile unmittelbar von aussen aus der Luft an sich ziehen, dergleichen denen Blättern insonderheit zugeschrieben wird, ingleichen daß Regen und Thau auch von aussen eindringet. In dem innerhalb der Pflanze befindlichen Röhren steigt die Feuchtigkeit weiter in die Höhe, theils nach den Gesetzen der Haarröhren § 178; theils der Ausdünstung der obern Theile wegen, wodurch dem Aufsteigen der nachfolgenden Raum verschaffet wird. Nämlich indem die obern Theile der Pflanze, der Wärme

Wirkungen der Natur § 393 κ. Woodswards Abhandlung vom Wachstume der Pflanzen im Hamburgischen Magazin III B. 1 St. p. 30 κ.

Wärme und anderer Ursachen wegen § 436 u. stark ausdünsten; so entstände, wenn kein anderer Saft in die Röhren nachdränge, ein leerer Raum. Dieser kam aber nicht entstehen, weil alle Materien in der Welt in einer Pressung sind § 98: 100, und gegen den Ort des geminderten Widerstandes zudrängen. So lange es daher nur nicht an Wasser gebricht; so steigt dasselbe in den Röhren sogleich nach. Weil nun die Blätter ihrer breiten Flächen wegen am meisten ausdünsten; so befördern sie hiermit ganz besonders das Aufsteigen des Saftes, welches der physikalische Grund ist von der Kraft den Saft aufwärts zu ziehen, welche ihnen Hales zuschreibt und durch Erfahrungen beweiset (*). Ferner muß von der Feuchtigkeits in den Pflanzen soviel mehr ausdünsten, je weniger die Luft mit Feuchtigkeits angefüllet ist § 191, daher Hales gefunden, daß die Pflanzen in feuchter Luft weniger, als in trockener, ausdünsten (**).

§ 560.

Von dem Saft, indem er in die Höhe steigt, wird ein Theil durch kleinere Röhren in die darneben gelegenen Bläschen abgelenket, in denen die Absonderung der Säfte von verschiedener Art geschieht § 557. Eben durch

(*) l. c. p. 56 &c.

(**) l. c. p. 55, 66.

Wie die Pflanzen über und unter der Erde wachsen.

durch die Bewegung des Saftes geschieht auch das Wachsthum der Pflanze. Denn wenn sich in denen Bläszen, woraus die Saströhren zusammengesetzt sind, die flüssige Materie vermittlest der Wärme auszudehnen beginnet; so geben die Bläszen ihrer Weichheit wegen nach, und dehnen sich weiter aus, und vermittlest der Theile, welche sich sodann zwischen ihren Theilen ansetzen,

Warum sie mehr in die Länge als in die Dicke wachsen.

vergrößert sich ihre Substanz. Die Saströhren wachsen aber mehr in die Länge als in die Dicke, weil sie an der Ausdehnung in die Dicke durch die Quersfasern gehindert werden, welche sie verbinden, und welche hingegen dem Wachsthum in die Länge nicht entgegen stehen.

Das Wachsthum ist nicht in allen Theilen gleichförmig.

Daher wächst auch ein Ast nicht in allen seinen Theilen gleich viel, sondern das junge Holz an der Spitze strecket sich am meisten, weil es am weichsten ist, und der ausdehnenden Kraft des Saftes am leichtesten nachgiebt (*). Aus eben diesem Grunde aber wächst ein Baum nicht nur über der Erde, sondern es verlängern sich auch seine Wurzeln unter der Erde und breiten sich aus.

Was die Luft den Pflanzen nützt.

Die Luft, welche die Pflanzen in sich ziehen, befördert theils die innerliche Bewegung des Saftes, theils die Dichtigkeit desselben, theils dienet sie, alle Theile der Pflanze locker und dem Saft einen offenen Weg zu erhalten.

Ob der Saft in

Von dem in die Höhe steigenden Saft ist zwar

(*) Sales l. c. p. 186. 190.

Cap. X Von den Pflanzen. 1213

zwar klar, daß ein Theil auch wieder zurück-
fällt, wenn die Ursachen seines Steigens
vermindert werden, und daß er, nachdem die
Sonnenwärme ist, bald vor, bald rückwärts
tritt, ingleichen daß er bey dem Herunter-
fallen durch alle Wege und Oeffnungen ge-
het, welche er findet. Hingegen besondere
Röhren zu der Zurückführung des Saftes
anzunehmen, und also eine eigentliche Circu-
lation desselben zu setzen, hat man keinen
Grund, sondern es sind vielmehr Erfahrun-
gen darwider (*).

§ 561.

Was ferner die Fortzeugung der Pflanz-
gen betrifft; so lehret zuvörderst der regel-
mäßige Bau derselben, und die Beständig-
keit, mit welcher ledwede bey ihrer Art blei-
bet, daß sie durch keine ungefehre Zusammen-
setzung entstehen können. Da nun auch die
organischen Theile der alten Pflanze, wie au-
genscheinlich ist, gar nicht tüchtig sind, et-
wan durch ihre eigene mechanische Structur
andere Pflänzgen von ihrer Art mechanisch
zusammen zu setzen; so haben alle Pflanzen
in Individuo ihre ursprüngliche Bildung,
(nemlich entweder die ganze Bildung, oder
eine gnugsame Anlage, daraus das übrige
entstehen kan), von einer verständigen Ursa-
che, welche unbegreiflich weise und mächtig
seyn

den Pflan-
zen circuli-
ret.

Von der
Fortzie-
gung der
Pflanzen.

Alle Pflan-
zen haben
in Indivi-
duo ihre ur-
sprüngliche
Bildung
von Gott.

(*) Bales l. c. 45 Erf. II. p. 81 II.

1214 Cap. X Von den Pflanzen.

seyn muß. Weil man nun unbekannte erschaffene Geister zu diesem Geschäfte ohne Beweis nicht annehmen darf § 41, 43; so ist ihre Bildung Gott selbst zuzuschreiben. Sie entstehen nemlich durch eine Auswicklung; die ursprüngliche Bildung einer ieder weden aber ist von der göttlichen Schöpfung unmittelbar herzuholen. Ja das Systema der Auswicklung fällt an den Pflanzen am meisten in die Augen, und durch dieselben sind die Menschen vermuthlich zuerst darauf gebracht worden, weil es bey einem aufgehenden Auge, oder einer Blume sinnlich ist, daß alle ihre Theile schon zuvor im kleinen da sind, und nur ausgebreitet und vergrößert werden. Weil es auch vor die Vernunft gar keine Schwierigkeit ist, die präformirten Maschinen in der Natur so klein anzunehmen, als es die Umstände und die Regeln einer vernünftigen Untersuchung natürlicher Begebenheiten erfordern § 535, 536; so hat man nicht einmahl Ursache, eine beständig fortwährende, oder nach gewissen Zeitperioden von neuem wiederholte, Schöpfung anzunehmen. Man hat vielmehr hinlänglichen Grund, die Präformation aller erzeugten Pflanzen von der ersten Schöpfung herzuleiten, und zu sehen, daß dieselben in denen ersten Pflanzen von ieder Art sämmtlich beisammen gewesen, und stufenweise ausgewickelt werden.

§ 562.

§ 562.

Einige haben zwar gemeinet, daß die präformirten Pflänzgen überall mit dem Wasser und der Luft umhergeführt würden, und nur jedes in eine Pflanze von seiner Art sich begäbe, um von derselben genähret und ausgewickelt zu werden. Hiermit aber verfallen sie, um einer scheinbaren Schwierigkeit auszuweichen, welche nur von der Angewöhnung an allzusinnliche Begriffe herkommt, in wahre Schwierigkeiten gegen die Regeln der Vernunft. Denn daß es von umgekehrt geschehen sollte, daß jedes präformirte Pflänzgen zu seines gleichen geführt würde, ist eine moralische Unmöglichkeit. Daß aber in der Figur der Pororum der Pflanzen und des Verhältnisses der präformirten Maschinen, der Grund davon liegen sollte, nähme man an, ohne die geringste Spur davon in der Natur zu finden, welches, da es hier ohne alle Noth geschieht, nicht erlaubt ist. Ich muß noch erinnern, daß es gar nichts gesagt ist, wenn man nur der Erde überhaupt, als einer fruchtbaren Mutter, die Kraft zuschreibet, alle Pflanzen hervorzu-
Ob die präformirten Pflänzgen überall umhergeführt werden, und sich nur jedes in eine Pflanze von seiner Art begibt.
 bringen. Denn diese Kraft muß doch in einem bestimmten Subjecte seyn. Da aber die Erde ein Klumpen von Substanzen ist, welche die Natur selbst getheilet hat; so frage ich, in welcher darunter ist denn diese Kraft? Spricht man in allen zusammen; so müssen
Ob man die Hervorbringung der Pflanzen nur schlechtthin der Erde, als einer fruchtbaren Mutter zuschreiben darf.
 sich

1216 Cap. X Von den Pflanzen.

sich mehrere, deren jedes seine besondern Grundkräfte hat, zu Hervorbringung einer Pflanze zweckmäßig vereinigen. Was vereinigt sie nun? Entweder ein Umgekehrtes, welches ungereimt ist. Oder hat jedes Theilgen Empfindung und Verstand? Dergleichen darf man ihnen nicht andichten § 41, und man machet auch bey Setzung desselben die Sache nicht einmahl begreiflicher. Ja sie müßten iedwedes fast allwissend seyn, weil sie bald diese bald jene Pflanzen müßten bilden helfen. Oder sollen sie durch eine dritte verständige Ursache vereinigt werden; so ist eben gezeigt worden, daß man hiermit auf eine göttliche Präformation kommt. Der Irrthum widerleget sich auch a posteriori. Denn wenn man Erde ausgegraben hat, in welche keine Saamen oder Wurzeln der Pflanzen haben kommen können; so hat sie keine Pflanzen hervorgebracht. Und wenn es irgendwo scheint, daß Pflanzen von umgekehrt bloß vom Regen oder von der Fäulung hervorwachsen; so liegt es daran, daß man den Saamen, daraus sie wachsen, und welcher etwan durch den Wind dahin geführt gewesen, nur nicht wahrgenommen hat.

§ 563.

Wie man
sich die
Auswickelung
präsentirt

Das allgemeine bey der Fortzeugung der Pflanzen ist demnach die Auswickelung präformirter Maschinen, welches sich auf alle bekannte

bekannte Arten ihrer Fortpflanzung mit formirter
 leichter Mühe appliciren läſſet. Bei den un-
 Oculiren und Pfropfen muß man ſich vor- terschiede-
 ſtellen, daß alle Zweige und Früchte, welche nen Arten
 aus dem Auge oder Pfropfreisgen nach und der Fort-
 nach entſtehen, ſchon im Anfange darinnen zeugung
 präformirt gelegen haben. Das Auge oder der Vegeta-
 Reisgen aber wird nur durch den Saft des bilien vor-
 wilden Stammes genähret. In den Saa- stellen ſoll,
 men und Kernen liegt die präformirte Pflanz-
 ze nebst ihrer erſten Nahrung, welche ihr ſo
 lange zulänglich iſt, bis ſie ihre Nahrung
 unmittelbar von der Erde annehmen kan.
 Endlich ſind die Reiſer und Wurzeln ſchon
 allenthalben mit präformirten Augen ange-
 füllet, daher ſich auch die Pflanzen durch Ab-
 ſonderung einzelner Stückgen derſelben, wel-
 che geſteckt werden, fortzeugen. Eben deß-
 wegen laſſen ſich auch viele Pflanzen, und
 das meißte Staudenwerk, verkehrt pflanzen,
 ſo daß aus den Wurzeln der Wipfel, und
 aus dem Wipfel die Wurzel wird. Weil Was die
 die Blätter den Saft gewaltig in die Höhe Blätter
 ziehen § 559; ſo vertreten ſie bey der erſten zur Auswi-
 Ernährung der auszuwickelnden Pflänzgen ckelung der
 gleichſam die Stelle der Säugammern, nemlich kleinen
 ſo, daß ſie die Bewegung des Saftes gegen Pflanze
 das auszuwickelnde Pflänzgen befördern, und beutragen.
 zugleich denjenigen Theil davon, welcher zu
 deſſen Ernährung entweder untüchtig, oder
 wenigſtens überflüſſig iſt, durch ihre eigene
 Ausdünſtung hinweg ſchaffen, welches ſo
 Naturl. H h h h lange

lange geschleht, bis die Frucht eine gewisse Grösse erreicht hat, da sie den Saft sowohl in gnugsamer Menge an sich ziehen, als den zufließenden Saft selbst verarbeiten kan. Die Natur hat deswegen die Pflanzen sorgfältig mit Blättern versehen. Z. E. das Auge kömmt unten an dem Blatte hervor. Der Keim bringet zuerst zu Ernährung der zarten Frucht einige Blätter hervor, welche, sobald sie nicht mehr nöthig sind, abfallen. Die zarten und noch verborgenen Früchte werden durch die Blätter der Blume genähret.

§ 564.

Ob es zweyerley Geschlecht der Pflanzen gibt. Sehr viele stehen izeo in den Gedanken, daß die Natur in der Fortzeugung der Pflanzen auch darinnen eine Aehnlichkeit mit der Erzeugung der Thiere beobachte, daß sie zweyerley Geschlechter gemacht habe. Sie sehen nemlich den Blumenstaub oder das sogenannte Blumenmehl davor an, daß es die Stelle des männlichen Saamens vertrete, und, indem es von dem Winde gegen die Oberfläche des Eyes oder Fruchthaltisses geführt wird, welches die weibliche Pflanze trägt, vermittelst subtiler Oeffnungen in dasselbe eindringe, und das Ey fruchtbar mache. Es giebt deswegen nach ihrer Meinung Pflanzen, deren Blumen die männlichen und weiblichen Werkzeuge zugleich haben, z. E. einige Tulipen. Einige haben die männlichen Organa auf einem Zweige

Zweige und die weiblichen auf dem andern, z. E. die Haselstaude. Bey andern Arten hat die eine Pflanze nur weibliche Blumen und die andere nur männliche, z. E. bey den Palmbäumen (*). Es läßt sich so vieles vor und wider diese Meinung sagen, daß ich mich deshalb nichts zu entscheiden getraue (**). Wenigstens würde es, wenn man auch die beyderley Geschlechter an den Pflanzen einräumen wolte, einer besondern und genauern Untersuchung noch bedürfen, ob man die Fortzeugung derselben durch die Verbindung zweyer Geschlechter als etwas ganz allgemeines ansehen dürfte, da sich die Natur nicht einmahl bey den Thieren desselben mit einer völligen Allgemeinheit bedienet

§ 527. Bey Sekung der unterschiedenen Geschlechter aber muß man sich die Befruchtung so vorstellen, daß der Saamenstaub diejenigen feinen und flüchtigen Theile in sich hält, welche Gott allein darzu geschickt gemacht hat, daß, nachdem sie in den Foetum der weiblichen Blume eingebrungen, bey

Wie man sich die Befruchtung durch den Saamenstaub vorstellen hat.

h h h 2

hinzus

(*) S. Einleitung zu Zales Statist der Gewächse in der Deutschen Uebersetz. p. 38 ic.

(**) Man sehe davon als eine gute Probe Herrn G. F. Möllers Abhandlung wider den Saamenstaub der Pflanzen, Herrn Professor A. G. Kästners Vertheidigung desselben dargegen, und Herrn Möllers Antwort darauf im Hamburg. Magaz. II B. 4 St. p. 454, III B. I St. p. II und 4 St. p. 410.

hinzukommender Wärme und Feuchtigkeit diejenige innerliche Bewegung entsteht, wodurch das präformirte Pflänzgen anfängt ausgewickelt zu werden (*).

§ 565.

Die Auswicklung, durch welche die Pflanzen ursprünglich in der Welt entstehen und fortgepflanzt werden, setzt sich auch, nachdem sie zu ansehnlicher Grösse gewachsen, noch immer so fort, wie Gott in der uns unerforschlichen Structur derselben den Grund darzu gelegt hat. Durch dieselbe bringen die Bäume zu bestimmter Zeit ihre Blätter und Früchte hervor, sie erzeugen vermöge derselben neue Rinde, und es entstehen dadurch jährlich neue Holzringe. Eben in einer solchen Auswicklung muß auch der Grund von der Verbesserung der Pflanzen liegen. Denn indem z. E. aus einer einfachen Blume eine gefüllte wird; so wäre es verkehrt, zu gedenken, daß die Düngung und Fruchtbarkeit des Bodens nebst der Bitterung und Wartung der Pflanze der zureichende Grund davon sey. Denn ein fruchtbarer

Das Wachsthum der Pflanzen ist eine beständige weitere Auswicklung.

Was man aus der möglichen Veränderung und Verbesserung der Pflanzen schließen hat.

(*) Needham hat durch Vergrößerungsgläser entdeckt, daß, wenn der Saamensstaub mit Wasser befeuchtet wird, durch eine kleine Oeffnung aus jedem Körnchen desselben kleine Kügelgen mit einer schnellen und lebhaften Bewegung herausgehen. Hamburg. Magaz. I B. 4 St. P. 493.

barer Boden kan zwar mehr Theile zur Nahrung darreichen, und durch Witterung und Wartung kan die innerliche Bewegung derselben befördert und verändert werden. Reizesweges aber können alle diese Ursachen eine so regelmäßige Bildung hervorbringen, oder eine so unergründlich künstliche Maschine zusammensetzen, als ein einziges Blat einer Blume ist. Man muß demnach hieraus schliessen, daß die präformirten Pflanzen von der Natur mit viel grösserer Vollkommenheit versehen sind, als in welcher sie heutiges Tages ordentlicher Weise ausgewickelt werden. Ich meine, sie werden gemeinlich

nicht vollkommen ausgewickelt, und die Ursache muß darinnen liegen, daß die heutige Beschaffenheit der Erbkugel ihnen nicht häufig genug Nahrung giebt, oder die Nahrungsmittel nicht der Zeit und Ordnung nach so vollkommen in ihnen wirken lassen, als zur Erreichung ihrer höchstmöglichen Vollkommenheit nöthig wäre, oder daß beides zusammen kommt. Die Kunst kan durch gute Düngung und Wartung der Pflanzen eines und das andere verbessern, und z. E. die einfachen Blumen füllen, durch Verpflanzen, Pfropfen und Oculiren die Früchte verbessern, indem sie nemlich denen präformirten Pflänzgen einen reichlichen, oder befördern, oder gar schon halb zubereiteten Nahrungsaft verschaffet. Weil aber die gefüll-

Die Pflanzen werden bey dem gegenwärtigen Zustande der Erde nicht vollständig genug ausgewickelt.

Warum oft bey der Züchtung der schickter Blumen

Die Pflanzen zur Fortpflanzung unge-
schickter werden.
schickter werden, und also, indem sie auf ei-
ner Seite an Vollkommenheit gewinnen,
auf der andern wiederum daran verlieren; so
siehet man, daß es mit der bloßen Menge
guter Nahrungssäfte allein nicht ausgerich-
tet ist, und daß es an einer gewissen erman-
gelnden Ordnung und Mäßigung in der
Wirksamkeit der Säfte liegen muß, daß, in-
dem die eine Art von Theilen besser ausge-
wickelt wird, die Auswicklung der andern
desto schlechter erfolgt.

§ 566.

Die man-
gelhafte
Auswiche-
lung der
Pflanzen
liegt in der
Verschlim-
merung
der Erdfu-
gel nach
dem Falle
durch ein
göttliches
Wunder-
werk.

Nun ist nicht wahrscheinlich, daß Gott
nicht ursprünglich die Erdkugel in einer sol-
chen Verfassung geschaffen haben sollte, in
welcher sie ihre Gewächse bis zur Vollkom-
menheit ausbilden konnte. Wodurch sie um
einen Theil dieser guten Einrichtung gekom-
men ist, ist eine historische Frage, welche die
heilige Schrift beantwortet (*). Denn sie
berichtet uns, daß Gott den Menschen zur
Züchtigung, nachdem sie gesündigt hatten,
den Erdboden durch ein Wunder verschlim-
mert hat, dergestalt, daß er uns hinfert sein
Vermögen nicht giebt, und nur so viel Frucht-
barkeit behalten hat, daß sich der Mensch
mit Mühe und Arbeit darauf nähren kan.
Ohne Zweifel ist die Erdkugel durch die
Sündfluth noch mehr verschlimmert wor-
den, und die Erdbeben, wodurch der Abgrund
auf-

und durch
die Sünd-
fluth.

(*) 3 B. Mos. III, 17 K.

aufbrach, und das Wasser hervorgestossen wurde, die Gewalt des Wassers selbst, indem es alles überschwemmet hat, und die Dünste, welche aus den unterirdischen Hölen hervorgekommen, da das Wasser in dieselben zurückgetreten, müssen aller Vermuthung nach nicht nur die Erdfugel, sondern auch die Atmosphäre und die Gründe von der Witterung gewaltig verändert haben.

§ 367.

Weil die Farben bey einer gar geringen Veränderung der Textur des Körpers verändert werden § 293, 294, welche Veränderung in den Pflanzen von vielerley zufälligen Ursachen muß können verursacht werden: so ist es nicht zu verwundern, daß die Blumen in ihren Farben vielfältig eine mannigfaltige Abwechselung leiden. Ferner weil eine jede zufällige Ursache, welche in ihrer Textur etwas verderbet, oder fremde Säfte hineinbringer, ihre Wirkung nicht anders, als also thun kan, daß sich der Mechanismus der Pflanze mit einmischet, und, weil er einmahl wie das andere fortwirken muß, einen zusammengesetzten Effect determiniren hilft: so verstehet man daraus, wie monströse Pflanzen oder monströse Gewächse an den Pflanzen möglich sind, wenn gleich die ursprüngliche Präformation so richtig, als in andern Fällen, war (*). Wenn

Warum sich die Farben der Blumen verändern.

Woburch monströse Pflanzen entstehen. Wegen einer zufälligen Verberbnis in der Textur, dabey fern der Mechanismus mitwirkt.

H h h h 4

man

(*) Z. E. der Brand im Getranbe kommt von einer

Wegen ei-
ner ge-
mischten
Beugung
aus zweien
Pflanzen.

man die zweyerley Geschlechter der Pflanzen einräumet, so kan man auch kaum zweifeln, daß, wie es gemischte Thiere giebt, auch irreguläre Pflanzen daher kommen können, wenn in außerordentlichen Fällen der Saamenstaub einer Pflanze einen Eingang in das Ey einer Pflanze von anderer Art finden sollte, oder wenn ein ganzer präformirter Foetus von der einen Art in eine bequeme Hölung in einem Stamme von anderer Art durch den Wind sollte geführt worden seyn, wo er zufälliger Weise anwüchse, und von dem Stamme genähret würde. Man hat diese Möglichkeiten überhaupt deswegen wohl zu merken, damit nicht, wenn irgendwo in dem Pflanzenreiche etwas außerordentliches vorkommt, dasselbe davor angesehen werde, als ob es zur Bestätigung des abgeschmackten Irrthumes von der Möglichkeit einer ungeschehen Entstehung einer Pflanze und einer generationis æquivocæ derselben diene. In der Application aber ist aus den Umständen vorsichtig zu urtheilen, was vor Ursachen man jedesmal zu vermuthen Grund habe. Oefters lassen sich dieselben gar nicht bestimmt ausmachen, z. E. ob die Weidenrosen, welche auch

Weidenrosen
sind.

einer Menge von Eiern kleiner Insecten her, damit die Körner angefüllt worden. Die Galläpfel sind auch ein Gewächse, in welchem sich ein gewisses Insect befindet.

auch einer abergläubischen Deutung wegen den Rahmen der Friedensrosen bekommen haben, von präformirten Augen herkommen, welche in den Weiden allezeit da sind, aber nur wegen der jetzigen Unvollkommenheit in der Auswicklung der Pflanzzeit § 565, höchst selten zum Vorscheine kommen, oder ob sie durch den Wind von andern Pflanzen hergeführt werden, und nur zufälliger Weise in den jungen Weiden, bisweilen Gelegenheit zu wachsen finden (*).

§§ hh 5

§ 568.

(*) Eine Nachricht davon von Herrn Past. Sämmler aus Dieben bey Steinau in Schlessien stehet in dem neuen Büchersaale der schönen Wissenschaften und freyen Künste VII B. 3 St. p. 267. Er berichtet, daß sie in Schlessien den Rahmen der Friedensrosen daher haben, weil es im dreißigjährigen Kriege zum Sprichworte geworden, auf die Frage, wenn Friede werden würde, zu antworten: Wenn die Weiden Rosen tragen, dergleichen man auch im Jahre 1648, da der Friede geschlossen worden, wirklich gefunden. Ich vermuthete daher, daß die Erfinder aewußt haben, daß es geschehe, aber sehr selten, und daß es eine langwierige Sache sey, darauf zu warten, davor sie auch den Frieden ansahen. Von den Weidenrosen, welche man 1748 gefunden, meldet Herr Sämmler, daß sie mit den Rosen eine grosse Aehnlichkeit hätten. Die feinnigen wären insgemein, wie Pfingstrosen gewesen, nur daß sie nach Art des Weidenlaubes spitzige Blätter

§ 568.

Von den
Zoophyten,
insonder-
heit von
den Poly-
pen.
Beschrei-
bung der-
selben.

Daß sie
wirklich be-
seelt sind.

Eines von den größten Wundern der Natur sind die Zoophyta, dergleichen die Polypen sind. § 527, das ist diejenigen Thiere, welche ausser der thierischen Natur an der Natur der Pflanzen dadurch Antheil nehmen, daß ihre Jungen wie die Reiser an ihnen herauswachsen, und nach erlangter gehörigen Grösse sich von ihnen absondern, ja daß aus den Jungen oft, ehe sie sich absondern, schon wieder andere Polypen herauswachsen (*), ingleichen daß sie sich durch die Zerschneidung vervielfältigen lassen, und an jedem Stücke das abgeschnittene wieder hervorwächst. Ihre Fortpflanzung geschieht ohne irgend eine Begattung. Daß diese Geschöpfe wirklich beseelt sind, beweisen ihre Handlungen, und aus der List und Geschwindigkeit, mit welcher sie ihren Raub fangen, kan man vielmehr schließen, daß ihre Seelen an

Blätter haben. Einigewaren größer, die aber die damahlige starke Sonnenhitze braun und schwarz gemacht hat. Sie sind nicht an alten Weiden, sondern an den allerjüngsten oder dem so genannten Weisbicht an der Ober gefunden worden.

(*) Venus Physique p. 69. Der Verfasser beziehet sich auf Philos. Transact. n. 467, und sagt, Herr Trembley, welcher sich um die Untersuchung der Polypen sehr verdient gemacht hat, werde seine Entdeckungen davon in einem besondern Werke mittheilen.

an Vollkommenheit die Seelen vieler anderer Thiere übertreffen. Ihre Fortpflanzung muß, wie die Fortzeugung aller Thiere und Pflanzen durch eine Präformation und Auswickelung erklärt werden. Daraus, daß die jungen Polypen aus den alten heraus wachsen, muß man schließen, daß der Körper eines Polypen überall mit Energen angefüllet ist, welche andere Polypen enthalten, und welche bey der Ernährung und dem Wächstume des Alten nach und nach eben so zu ihrer Auswickelung reiff werden, und hervordwachsen, wie es die Augen an den Pflanzen thun.

§ 569.

Was man aber am wenigsten erwartet hätte, ist die Fortpflanzung derselben durch die Zerschneidung. Will man den Ursachen derselben nachsinnen, so hat man sich zu hüten, daß man nichts der Einfachheit eines Iden, auch des unedelsten, Geistes nachtheiliges annehme. Man wird sonst, wenn man sich einer Schwierigkeit zu entschütten vermeinet, viel grössere auf sich laden. Denn indem man die Vielsältigkeit der Polypen durch bloße Materie erklären will; so wird man die einzige mögliche Ursache zu ihren Handlungen, nemlich die Seele und die Ideenfähigkeit, verlieren, als welche nur solche Leute der Materie zuschreiben, welche nicht Achtung geben, was sie bey einer Idee

Wie das Herauswachsen der Jungen aus ihnen mit dem Systemate der Präformation zu vergleichen ist.

Wie die Fortpflanzung derselben durch die Zerschneidung zu erklären ist. Was vor Vorsichtigkeit bey der Untersuchung der Frage vonnöthen.

Vermuthung von
Vorsätzen.

denken. Eben so ungereimt wäre es, ihnen eine theilbare Seele zuzuschreiben. Um in dieser höchstschweren Frage die Wahrheit entweder zu finden oder sich derselben zu nähern, überlege man folgendes. Wir finden an andern Exempeln, daß die Natur den Mechanismus in ihren Maschinen sehr vielfältigt, so daß in der jetzt sichtbaren Maschine schon eine andere präformirte lieget, welche nach Hinwegschaffung jener ausgewickelt wird. Ferner obgleich die Anzahl aller präformirten Körper nothwendig endlich ist; so kan doch bey vielen die Anzahl der in einander liegenden Maschinen grösser seyn, als wir sie übersehen oder entdecken können. Z. E. in den Menschen kommen nach den ersten Zähnen die andern zum Vorschein. Weil bey manchen nach dem andern noch der dritte Zahn folget; so scheint es, daß die Natur viel mehrere in einander eingewickelt hat, nur daß sie ordentlicher Weise nicht alle ausgewickelt werden. Viele Thiere legen ihre Haut, ihre Hörner, oder auch ganze Glieder ab, und sogleich kommen an stat derselben andere zum Vorscheine. Eben so gehet es bey vielen Pflanzen, daß wenn das Gras oder der Stengel abgeschnitten wird, sogleich eben ein solcher nachwächst. Man muß demnach schliessen, daß die Natur dergleichen unbegreiflich vollkommenen Organismum auch in den Polypen angebracht hat, und daher an die Stelle der abgeschnittenen Stücke andere

andere hervordachsen. Weil doch aber aus jedem Stücke wieder ein ganzes und befeeltes Thier wird; so, scheint kaum etwas anderes vermuthlich zu seyn, als daß in dem Körper des Polypen die Einrichtung so gemacht ist, daß mehrere Seelen auf einmahl aus verschiedenen Orten, wo sie ihren Sitz haben, auf gewisse Weise wirken, und durch ihre gemeinschaftliche Wirkung die Verrichtungen des Polypen also befördern, daß doch irgend eine bestimmte den ganzen Körper regieret, weil ihr die dazzu gehörigen Werkzeuge unterworfen sind, und die Beschäftigungen der andern sich, so lange das Thier ganz bleibt, nach jener richten müssen. Weil aber ferner in dem ganzen Körper des Polypen ein starkes Bestreben nach seiner grössern Auswickelung wirkt, wie denn die Polypen von einerley Art unter sich der Grösse nach mehr unterschieden sind, als andere zu einerley Art gehörige Thiere; und gleichwohl der Saft, der an des Blutes Stelle da ist, so zäh ist, daß er bey dem Zerschneiden nicht herausläuft, und also denen wirksamen Seelen ihr Werkzeug nicht benommen wird: so kan man sich vorstellen, daß wo ein Stück abgeschnitten worden, hiermit dem Bestreben einer Seele, welche sich in dem Puncte befindet, der nun der dirigirende werden muß, Raum gemacht worden. Es äussert sich daher nach derselben Gegend vermittlest der Thätigkeit einer solchen Seele, welche legt auf andere Art wirksam

sam

1230 Cap. X Von den Pflanzen.

sam geworden, als sie zuvor war, ein solcher Trieb, wodurch der nächstfolgende Organismus ausgewickelt werden kan. Hiermit begriffe man einigermassen als möglich, wie aus dem abgesonderten Stücke wiederum ein ganzes Thier würde.

§ 570.

Rechtfertigung der
vorigen
Vermuthung.

Scheinet jemanden diese Vermuthung zu schwer oder zu kühn zu seyn; so bedinge ich mir nur, dafern er sie verwirft, daß er nicht zu einer Neigung zur Materialistey daher Gelegenheit nehme, und meine, daß er mit mehrerm Grunde dasjenige der Kraft der blossen Materie zuschreibe, was sich nicht einmahl aus Geist und Materie zusammen gnugsam erklären lassen will. Denn weil die Seele jedes Thieres von dem Bau des Leibes, darein und wie sie wirken soll, eine anerschaffene Idee hat § 507; so hangen in einer beseelten Maschine die Wirkungen von den Ideen der Seele und dem Mechanismo zugleich ab. Und hierdurch werden alle Wirkungen, die man an dem Körper betrachtet, ohne Zweifel erleichtert. Derjenige demnach, welcher bey der Erklärung derselben allezeit auf den Geist und die mechanische Structur zugleich siehet, saget doch allezeit etwas leichter mögliches, als wer von nichts als von Materie wissen will, wenn man auch die Beweise von der Nothwendigkeit der Seelen und der geistigen Natur derselben lezt noch nicht in Betrachtung ziehen will. Uebrigens räume ich gerne ein, daß, wie

wie die Fortpflanzung der Thiere und Pflanzen überhaupt, also auch insonderheit die Vervielfältigung der Polypen ein solches Geheimniß der Natur ist, dabey unsere Erkenntniß sehr unvollkommen bleibt. Jedoch müssen wir uns hüten, daß wir bey der Betrachtung der Werke Gottes, die er deswegen so groß und wunderbar gemacht hat, daß wir die Größe seiner Eigenschaften desto mehr verehren sollen, nicht solche Grundsätze annehmen, welche von den wichtigsten Wahrheiten, die zu seiner Verehrung dienen, gerades Weges oder unvermerkt abführen würden, wie sie denn ihre Vertheidiger auch in der That ohne Grund und wider die Vernunft annehmen.

§ 571.

Wie viel Vergnügen müssen diejenigen Geister davon haben, welche in einer höhern Sphäre der Erkenntniß, als wir, gesetzt sind, und welche der Auswickelung der natürl. Maschinen also zusehen, daß sie ihr in der Betrachtung von den Elementen an bis zu ihrer Vollkommenheit Schritt vor Schritt folgen können. Daß es solche Geister giebt, ist auch nach der bloßen Vernunft gewiß § 25. Denn Gott machet ohne Zweifel alle seine Werke so, daß sie von vernünftigen Geschöpfen erkannt werden. Diese Geister sehen demnach in den zeugenden Thieren und Pflanzen, welche erhalten werden, dem Ende des gegenwärtigen Schematis der Welt nach Proportion der Anzahl derer noch übrigen auszuwickelnden Maschinen.

Das System der Ordnung dient Geistern von vollkommener Art zu fruchtbarer Erkenntniß der Eigenschaften Gottes.

1232 Cap. X Von den Pflanzen.

Maschinen entgegen. Denn die Anzahl derselben ist nothwendig endlich, Metaphys. § 148. An denenjenigen aber, welche ruiniert werden, und mit denen viele Millionen in ihnen liegender präformirten Geschöpfe mit untergehen, bewundern sie den unendlichen Reichthum der Macht Gottes. Was uns ohne Zweck unterzugehen scheint, hat schon dadurch Nutzen geschaffet, wenn es zur Verklärung der Eigenschaften des Schöpfers gedienet hat, deren Offenbarung der

Ob man etwas von dem künftigen Zustande der unvernünftigen Seelen bestimmen kann.

Endzweck der ganzen Welt ist. Was Gott vielleicht noch künftighin aus den unedlern Seelen machen werde, steht zu erwarten. Wie die Thiere und Pflanzen bei ihrer Auswickelung zu grösserer Vollkommenheit gelangen; so geht auch die ganze Welt durch grosse Perioden, davon jetzt die erste ist, zu grösserer Vollkommenheit fort. Da aber die Einrichtung derselben bloß von der Willkühr und den weisen Rathschlüssen des allmächtigen Urhebers abhänget; so kann sie durch die Vernunft nicht vorausgesehen werden. Sie muß daher, das wenige ausgenommen, was Gott in der heiligen Schrift selbst davon entdeckt hat, indessen nur ehrerbietig erwartet werden, und wir haben Fleiß anzuwenden, vor jetzt unserer Pflichten also wahrzunehmen, daß dieselbe bereinst vor uns vorthellhaft seyn möge.

Ende der Naturlehre.

Ordnung



Ordnung der Capitel in vorstehen- der Naturlehre.

Der erste und allgemeine Theil.

Cap. I Von der Naturlehre überhaupt und von den
Gründen der physikalischen Wahrscheinlichkeit

§ 1 = 55

Cap. II Von der Materie und den Körpern über-
haupt

§ 56 = 78

Cap. III Von den physikalischen Gründen der Be-
wegung

§ 79 = 109

Cap. IV Von den Gesetzen der Bewegung

§ 110 = 179

Cap. V Von den allgemeinsten Eigenschaften der
Körper

§ 180 = 236

Cap. VI Fortsetzung von den allgemeinsten Eigen-
schaften der Körper

§ 237 = 282

Der andere und besondere Theil.

Cap. I Von dem Feuer, dem Lichte, der Wärme und
Kälte

§ 283 = 338

Cap. II Von der Luft, dem Schalle, und Winde

§ 339 = 361

Cap. III Von dem Wasser

§ 362 = 388

Cap. IV Von der Erde, den Salzen, Metallen und
Steinen

§ 389 = 432

Cap. V Von der Atmosphäre, den Dünsten und
Meteoren

§ 433 = 459

Cap. VI Von dem Weltgebäude

§ 460 = 478

Cap. VII Von der Empfindung und Bewegung
der Thiere

§ 479 = 507

Cap. VIII Von der Ernährung und dem Leben der
Thiere

§ 508 = 526

Cap. IX Von der Erzeugung der Thiere

§ 527 = 554

Cap. X Von den Pflanzen

§ 555 = 571

Naturl.

3 i i i

Register



Register

der vornehmsten Sachen.

Die Römische Zahl zeigt den Theil, die kleine die S S an.

A

Aktionen, Gesetze derselben	I, 19
sind der Reaction gleich	I, 88
Ähnliche Wirkungen und Ursachen, wiefern man von einem auf das andere schliesset	I, 51, 52
Aether, Beweis desselben	I, 184, 185
2 Hauptclassen desselben	I, 186
ist die Ursache des Zusammenhanges	I, 195
unterschiedener Einfluß in den Zusammenhang der Körper	I, 199
herausstrahlender, wie er ein Vonsichstossen verursacht	I, 203
Einstrahlung desselben, wie sie zur Ductilität beiträgt	I, 210
wie er eine mittelbare Flüssigkeit verursacht	I, 217
wie er die mechanische Elasticität verursacht	I, 232, 234
wie er die Schwere der Körper auf dem Erdboden verursacht	I, 244
wie er die Schwere und Bewegung der Weltkörper verursacht	I, 249
unterschiedener, in verschiedenen Gegenden des Himmels	I, 250
hindert nicht die leichte Bewegung der Körper	I, 257
ist die Materie des Lichtes	II, 287
und des Feuers	II, 301
dessen feinste Verhältnisse bestehen aus Wassertheilchen	II, 317
wie er bey den Magdeburgischen Halbkugeln seinen Druck mit der Luft verbindet	II, 346
Affecten, wie sie den Tod verursachen können	II, 519
Analogie, wie man nach derselben schliesset	I, 53, 54
Anziehende Kraft, Widerlegung derselben	I, 182, 183
Anzie-	

Register der vornehmsten Sachen.

Anziehende Kraft, ob die Schwere dergleichen ist	I, 241
der electricischen Körper	I, 270
des Magnets	II, 417 u. 421 u. f. Magnet.
wie sie sich in eine von sich stossende verwandelt	I, 204
Apsides, wodurch deren Bewegung erfolgt	I, 260
Archemholen, wie es geschieht	II, 510
Atmosphäre, der Körper, wie sie ein Vonsichstossen verursacht	I, 206
der Körper, welche zur Electricität beyträgt	I, 266
der Erde, wie hoch sie ist	II, 433
verursachtet, daß die Sonne verschiedentlich aus- siehet	II, 434
der Sonne	II, 460
des Mondes	II, 463
Aufbauen der Glieder und Baumfrüchte im kalten Wasser	II, 338
Aufwallung, kalte, warum sie im leeren Räume kälter ist	II, 337
ob die Bewegung der Musculn dadurch geschieht	II, 503. f. Effervescenz.
Aufmerksamkeit setzt die Werkzeuge der Empfindung in bessere Bereitschaft	II, 493
Auge, Bau desselben zum Sehen	II, 486
Bild in demselben	II, 489
Aurum fulminans	II, 413
Ausdünstung des Leibes	II, 511
Ausschlagen der Wände	II, 444

B.

Barometer misst nicht die Schwere, sondern nur den Druck der Luft	I, 236
Berge, feuerstehende	II, 415
Bewegung	I, 79
Eintheilung derselben	I, 79, 80, 81, 83
Mittelpunct derselben	I, 81
hat allezeit eine wirkende Ursache	I, 81
ob sie allezeit von einer andern Bewegung her- kommt	I, 92

Register

Bewegung, physikalische Gründe derselben	I, 92 2c.
Gesetze derselben sind metaphysische oder physikalische	I, 82
durch den Druck, das Ziehen und per ictum	I, 83
Receptivität darzu hat Schranken	I, 101
Mittheilung derselben erfordert Zeit	I, 102
wie die scheinbare Mittheilung geschieht	I, 104
Ermessung der Grösse derselben	I, 105 2c.
frummlinichte, wie sie entsteht	I, 138
Gesetze derselben, allgemeinste	I, 111 2c.
Gesetze der einfachen Bewegung	I, 115 2c.
bey Körpern, die einander eindrücken	I, 116 2c.
bey vollkommen elastischen Körpern	I, 120 2c.
Gesetze der zusammengesetzten	I, 132 - 136
der schief ankommenden bey elastischen Körpern	I, 137
der Centralkräfte	I, 139
der fallenden Körper	I, 140 2c. 144
der Körper auf einer schiefen Fläche	I, 145
der parabolischen geworfener Körper	I, 146
der Pendula	I, 147 - 153
der Saiten	I, 154 - 157
beym Uebergange des Körpers aus der dichtern Materie in die dünnere und umgekehrt	I, 159
bey den potentiis mechanicis	I, 162 - 170
der flüssigen Körper	I, 171
in Haarröhrren	I, 178
der festen Körper im Flüssigen	I, 179
der Thiere	II, 501 - 507
warum manche willkürlich, manche unwillkürlich ist	II, 506
Bewegungskräfte, lebendige und todte	I, 84
wirken nach Proportion der Masse und Geschwindigkeit	I, 89
gehen nicht aus einem Subjecte in das andere über	I, 90
äusserliche Umstände ihrer Wirkung	I, 91
wirken mit Veränderung der Figur der Elemente	I, 92
Beweis	

der vornehmsten Sachen.

Bewegungskräfte, werden stufenweise erwecket I, 94
 ob in der Welt immer gleich viel bleiben I, 107
Größe der Bewegungskräfte I, 108, 119
 haben rechtwinklicht das größte Vermögen I, 113
Falschheit des Cartesianischen Raasses derselben
 I, 124

Bewußtseyn, s. innerliche Empfindung.

Biegsamkeit der Körper I, 208. s. Ductilität.

Blätter ziehen den Saft auf II, 559
 was sie zur Auswickelung der Pflanzen beitragen
 II, 563

Blasen, Unterschied derjenigen, welche beim Sieden
 entstehen II, 310

im Eise, wie sie entstehen II, 326

Lufblasen, wie sie entstehen II, 348

Blasen, wie es das Feuer befördert II, 313

Blig II, 448 &c.

Blut, Kreislauf desselben II, 510

Absonderung verschiedener Säfte aus demselben
 II, 511-513

Brunnen, s. Flüsse.

C

Centralkräfte I, 139

Cohäsion, s. Zusammenhang.

Erystallen des Salzes II, 408

Cometen II, 466, 474-476

D

Dämpfe II, 435. s. Dünste.

Dichtheit der Körper hindert nicht, daß die meisten lee-
 ren Räume drinnen sind I, 257

Direction und Directionslinje I, 80

Quantität derselben I, 81

Donner II, 448 &c.

Ductilität I, 208

Ursachen derselben I, 210, 212

wie sie zur Elasticität beynträgt I, 233

Dünste II, 435

Register

Dünste, wie sie sich absondern	II, 436
wodurch sie höher steigen	II, 437
wie sie sich wieder zusammen hängen und fallen	II, 439
warum sie sichtbar oder unsichtbar werden	II, 450
E	
Ebbe und Fluth, Umstände derselben	II, 380
verschiedene Meinungen davon	II, 381, 382
Ursachen derselben	II, 383, 388
warum sie nicht in allen Meeren ist	II, 388
Echo	II, 351
Effervescent	II, 397
Gründe derselben	II, 398
tan warm oder kalt seyn	II, 399
was die Luft darzu be trägt	II, 401
Auflösung der Umstände dabey	II, 400, 401, 409
Einbringen der Körper in einander, Regeln davon	I, 188, 192
Einstrahlung der Theile in einander, wie es zur Ductis rität be trägt	I, 210
Eis, wie es entsteht	II, 322, 323
wie die Blasen darinnen entstehen	II, 326
warum es sich aufblähet	II, 326
Ausdehnung desselben, warum sie so viel Gewalt hat	II, 326
deran haben herumfliegende Salztheilgen Antheil	II, 329
wie es in einigen Hölen im Sommer entsteht	II, 329
Eisen, wie es magnetisch wird	II, 429
Einbildungskraft, verborren, wie sie vom Körper ab- hängen kan	II, 500
Elasticität	I, 225
Gesetze der Bewegung bey derselben	I, 120, 131
wie dabey die Gesetze der Penduln anzuwenden	I, 158
unterschiedene, ob sie im Ueiber möglich	I, 186
wie sie ein Renschaffen verursacht	I, 204
ob sie mit der Härte einerley ist	I, 220
Elasti	

der vornehmsten Sachen.

Elasticität , ob sie allgemein ist	I, 225
ausdehnende und zusammenziehende	I, 226
grosse, starke und geschwinde	I, 226
vollkommene und unvollkommene	I, 226
physikalische und mechanische	I, 231
des Wassers	II, 356, 367
der Luft, wie sie durchs Feuer vermehret wird	II, 347
ob sie dem Golde zukommt	II, 413
Ursachen derselben	I, 227, 236
wie sie durch eindringende Materie gestärket oder geschwächet wird	I, 235, 236
wie sie durch äusserlichen Druck verstärkt wird	I, 235
Electricität	I, 263
ursprüngliche und mitgetheilte	I, 263
Wirkungen derselben	I, 263
Ursachen derselben	I, 264
der ursprünglichen	I, 267
der mitgetheilten	I, 268
Auflösung der Umstände derselben	I, 269 u.
warum ihre Kraft unerschöpflich	I, 271
warum sie schnell und weit wirkt	I, 273
Foridauer derselben	I, 278
was von der glas- und harzartigen zu halten	I, 269
Elemente	I, 66
Eigenschaften derselben	I, 67
haben Figur und Grösse	I, 68, 231
haben keine Vorstellungen	I, 72
ihre Zahl lästet sich nicht bestimmen	I, 71
Unterschiede derselben	I, 70, 231
warum sie untheilbar sind	I, 69
ob sie sämtlich sehr biegsam sind	I, 77
ob sie hart sind	II, 220
ursprüngliche Elasticität derselben	I, 231
Elliptische Bahn der Planeten, Grund derselben	I, 259
Empfindung	II, 482
wiefern sie dem Körper beizulegen	II, 482
richtet sich positiv oder negativ nach dem Leibe	II, 482
geschiehet durch die Nerven	II, 483
Empfin	

Register

Empfindung, wie viele zugleich geschehen	II, 485
Feinheit derselben und Grund davon	II, 488
Gesetze derselben sind zufällig u. willkürlich	II, 495
äußerliche, wie sie geschieht	II, 485
innerliche, ist den Menschen eigen	II, 496
Bedingungen der innerlichen	II, 497, 498
innerliche, ist nicht zu allen menschlichen Handlungen nöthig	II, 499
innerliche, warum sie im Schläfe fehlet	II, 497
warum in der Kindheit	II, 498
warum in Raserey und hitzigen Krankheiten	II, 498
Erde	II, 389
ihre innere Beschaffenheit ist unbekannt	II, 396
ob sie sich beweget	II, 469
wodurch sie sich beweget	I, 249
warum sie sich bey Annäherung an die Sonne geschwinde bewegt	I, 261
Figur derselben	II, 373, 392, 395
gehört zu den Ursachen ihrer Bewegung	I, 253
elementarische	254. II, 394
Eigenschaften derselben	II, 319, 389
wodurch sie den Pflanzen nützet	II, 390, 391
ob sie die Pflanzen erzeuget	II, 558
Wassermaschinen in derselben	II, 562
Erbbeben	II, 378, 387
Ernährung der Thiere überhaupt	II, 415
der Menschen insonderheit	II, 508
Erzeugung, s. Zeugung.	II, 509 u.
Eßig, warum er mit Salmiac und Mercurio Kälte giebt	II, 333
warum er fühlet	II, 333
mit Krebsaugen, warum er in der Luft Wärme und im leeren Raume Kälte giebt	II, 337
Experiment, s. Versuch.	
Eyer, Erzeugung der Thiere aus denselben	II, 537 u.
Faden, Kraft an einem ausgespannten.	I, 170
Farbe	Farbe

der vornehmsten Sachen.

Farbe	II, 283
hanget von 3 Ursachen ab	II, 283, 293, 294
die Newtonischen Farben	II, 293
die körperlichen Farben	II, 293
der Blumen, warum sie sich ändern	II, 567
wie wir verschiedene sehen	II, 486
Fäulung	II, 409
Fermentation	II, 397, 409, 410. f. Esserbescenz.
Ferment	II, 410
Feste Körper, wie sie flüssig werden	I, 217, 218
Feuchtigkeit hindert die Electricität	I, 275
Feuer	II, 299
Sonnenfeuer und gemeines	II, 301, 308
wie es hervorgebracht wird	II, 312, 316
worinnen dessen Nahrung besteht	II, 317, 319
wie es die Körper verändert	II, 311
wie es wärmet	II, 302, 303
wie es Flamme macht	II, 304, 305
wie es leuchtet	II, 306, 307
wie es das Sieden verursacht	II, 310
wie es in der Ferne die Kälte vermehren kan	II, 330
bringet am häufigsten in die dichtern Körper	II, 308
Schwere desselben	II, 321
ob es unter dem Wasser bestehen kan	II, 304, 320
Figur kommt den Elementen zu	I, 68, 231
der Weltkörper gehört zu den Ursachen ihrer Bewegung	I, 253, 254
Finsterniß	I, 283
Sixsterne	II, 464, 477
sind Sonnen	II, 465
verschwindende und wiederkommende	II, 466, 475
Himmel über denselben	II, 478
ob ihre Zahl unendlich	II, 478
Fläche, schiefstliegende und Bewegung auf derselben	I, 145, 167
Flamme, wie sie entsteht	II, 304, 319
wie sie genähret wird	II, 313, 318
warum sie pyramidalisch ist	II, 305
Ursache ihrer Farbe	II, 307

Register

Flamme hñhet mehr über sich	II, 308
wie sie die Körper verzehret	II, 319
wenn sie am heftigsten ist	II, 319
Flecken, helle, am Himmel	II, 478
Flüsse, beweisen die Irregularität der Erdfigur	II, 373, 394
woher sie ihr Wasser haben	II, 374, 378
Flüssige Körper	I, 213
Regeln ihrer Bewegung	I, 171, 178
Bewegung der festen Körper in denselben	I, 179
wie die darinnen schwimmenden Materien einan-	
der von sich stossen	I, 204
Eigenschaften derselben	I, 214
wie sie fest werden	I, 218
sind nicht die Ursache der Elasticität	I, 229, 230
Flüssigkeit	I, 213
Ursachen derselben	I, 215, 216
mittelbare und unmittelbare	I, 217
ob sie durch das Nichtzusammenhängen der Theile	
entstehet	I, 220
Fluth, s. Ebbe und Fluth.	
Fühlen, wie es geschieht	I, 494
Funken, electriche	I, 276
G	
Galle, Nutzen derselben	II, 509
Gefrieren, Ausdehnung des gefrierenden Wassers kömmt	
von der Luft her	II, 322
wenn und wie es geschieht	II, 322, 325
warum es in gewissen Hölen im Sommer ges-	
chiehet	II, 329
richtet sich nicht genau nach dem Grade der Kälte	
	II, 322
Gehör, Werkzeuge desselben	II, 491
wie es geschieht	II, 492, 493
Geister, wieson sie in die Naturlehre gehören	I, 7
mächtigere als die Menschen	I, 25
wirken in die Materie	I, 18, 107
endliche, was sie mit der Materie gemein haben	
	I, 57, 61
geistige Natur kömmt dem Feuer nicht zu	II, 360
Gemüthe,	

der vornehmsten Sachen.

Gemüthe, warum es sich im Gesichte abbildet	H, 544
Geruch	I, 494
Geschmack	I, 494
Geschmeidigkeit, s. Ductilität.	
Geschwindigkeit, absolute und respectiva	I, 80
der Bewegung, wie sie die in der stoffenden Ursache	
übertraffen kan	I, 94, 96
wird bey Vermehrung der Masse vermindert	I, 94
respectiva, wird nicht verändert durch Bewegung	
der Fläche	I, 112
und bey dem Zusammenschlagen elastischer	
Körper	I, 124, 128
der fallenden Körper	I, 140 u.
der Schwere, warum sie in allen Körpern einerley	
ist	I, 247
des Lichtes	II, 286
des Schalles	II, 353
der electricischen Bewegung	I, 273
der Planeten, warum sie bey Annäherung an die	
Sonne zunimmt	I, 261
Gesetze der Bewegung, s. Bewegung.	
Gewißheit physikalischer Untersuchungen	I, 28, 32, 55
Gewitter	II, 447 u.
Glastropfen, Ursachen ihres Zerspringens	I, 212
Gleichgewichte, verändertes, des Druckes, wie es ein Bon-	
ststoffsen verursacht	I, 207
Gold, ob es elastisch ist	II, 413
das Zulimitiren desselben	II, 413
ob es durch Kunst gemacht werden kan	II, 414
Größe der Bewegung	I, 105
h	
Haarröhrgen, Bewegung des Flüssigen in demselben	
	I, 178
Hagel	II, 444
Härte der Körper	I, 219, 220
ob sie mit der Elasticität einerley ist	I, 220, 226
Hebel	I, 164
Wegel desselben	I, 165
Herz, Bewegung und Verrichtung desselben	II, 510
	Himmel

Register

Himmel, Wasser über demselben	I, 100. II, 478
der dritte	II, 478
Höfe um den Mond &c.	II, 456
Hypothesis, wiefern sie brauchbar	I, 48, 49
J	
Ideen, übergebrachte, in den Foetum was sie wirken	II, 543 &c.
Impressiones maternæ	II, 545-548
Inertia	I, 21, 86
metaphysica & physica	I, 86
Inflexion des Lichtes und ihre Ursache	II, 292
Isländischer Crystall, besondere Refraction des Lichtes darinnen	II, 295
K	
Kälte	II, 322
absolute und comparativische	II, 324
scheinbare	II, 324
künstliche	II, 322
stichweise unterschiedene	II, 322
ob sie von einer besondern Materie herkommt	II, 323 &c. 330
ob sie in der Ruhe bestehet	II, 323
wiefern sie von Veranlung der Wärme herzuweisen	II, 324
Einfluß der Salze in dieselbe	II, 324, 327
wie ein Grund dargu in dem Erdrreiche liegt	II, 330
wie sie in der Ferne durchs Feuer vermehret werden kan	II, 330
warum sie die Körper zusammen ziehet	II, 325
warum flüssige Körper davon gefrieren	II, 325
wie ihre Wirkungen im menschlichen Körper zu erklären	II, 338
wie die widerscheinenden Phänomene dabey aufzulösen	II, 331-337
Kalk, wie er beim Löschen erhigt wird	II, 315
Keil, Regel der Bewegung von demselben	I, 168
Klingende Körper	II, 350
wie sie den Schall stärken und unterhalten	II, 351
Kloben, Regel desselben	I, 169
Körper	

der vornehmsten Sachen.

Körper

feste und flüssige	I, 62, 63
fixe und volatilische	I, 63
allgemeinste Eigenschaften derselben	II, 438
präformirte, wo sie zu suchen	I, 180 u.
Kohlen, wie sie entstehen	II, 537
Krummlinichte Bewegung, wie sie entsteht	II, 319
	I, 138 u.

L

Leben, was es bey den Thieren ist	II, 514
wiefern man es den Pflanzen zuschreibet	II, 556
Lebensgeister	II, 484, 503
ob ihnen die electriche Materie ähnlich	I, 282
Leuchten, wie es geschieht	II, 287
das electriche	I, 277
leuchtender Kreis, welchen eine Kohle beschreibt	II, 288
Licht	II, 283

electriche	I, 277
Materie des Lichts, ob sie die electriche ist	I, 282
ist kein Ausfluß aus den leuchtenden Körpern	II, 285
kommt nach und nach, nicht im Augenblicke, zu uns	II, 286

wie es reflectirt wird	II, 287, 290. s. Reflexion.
wie es gebrochen wird	II, 290. s. Refraction.
was zu dessen Empfindung gehört	II, 288
fremdes, wie es die Erscheinung ändert	II, 291
Inflexion desselben	II, 292
verschiedene Arten desselben	II, 293
wird nach Beschaffenheit der Farben verschiedent-	
lich gebrochen	II, 294 - 297

Lichtkugeln sind elastisch	II, 287
sind hart und glatt	II, 288
eines dienet zur Fortpflanzung mehrerer Stöße	II, 289
die geschwindesten werden am meisten gebrochen	II, 296

Luft	II, 298
ob sie ein Element ist	II, 339
Figur derselben	II, 343 - 344
	II, 345

Lust,

Register

Eist, warum sie unsichtbar ist	II, 290, 339
ist zur Flamme nöthig	II, 304, 313, 320
was sie zur Electricität beynträgt	I, 269
Wirkungen derselben	II, 346 u.
verursacht die Ausdehnung des gefrierenden Wassers	II, 322
dichtere nimmt mehr Wärme an	II, 347
wie sie ins Wasser bringet, u. drinnen wirkt	II, 348
Lustblasen, wie sie entstehen	II, 348
ist die Materie des Schalles	II, 349 u.
dichtere stärket den Schall	II, 354
der Druck derselben ahmet wässerige Dünste nach	II, 370
was sie zur Fermentation beynträgt	II, 401
Einfluß derselben in die Wirkung des Bliges	II, 450
in derselben sind nicht die meisten leeren Räume zu suchen.	I, 257
warum in allzudunstiger oder warmer die Thiere sterben	II, 519
Luftröhren der Pflanzen	II, 557
Lücken der Erkenntniß, wie sie von Schwierigkeiten unterschieden	I, 32
Lunge, Nutzen derselben	II, 510
M	
Magen, wie er zur Verdauung wirkt	II, 509
Magnet	II, 417 u.
anziehende Kraft desselben	II, 417
Gründe dieser Kraft	II, 421
wird durch Mittheilung nicht vermindert	II, 430
der widrigen Pole	II, 431
ist stärker als die von sich stossende	II, 431
Pole desselben	II, 418
wie sie entstehen	II, 428
Mittheilung der Kraft desselben	II, 419, 429, 430
grosse Erdmagneten	II, 422
Pole derselben	II, 424
wie sich deren Pole ändern	II, 427
Ursache der Wirkungen des Magnets	II, 423 u. 432
wie er armirt wird	II, 429
Magnet,	

der vornehmsten Sachen.

Magnet, ob die Materie desselben metallisch ist	II, 430
wie er durch dichte Körper wirkt	II, 432
Magnetnadel, Abweichung derselben	II, 418
Inclination derselben	II, 420
Ursache ihrer Veränderung	II, 426
Magnetische Materie	II, 421, 423, 424
Fänge und Strudel derselben	II, 428
Materie wirkt in die Geister	I, 18
erster Begriff derselben	I, 56
Eigenschaften derselben	I, 57, 61
ist leidend oder thätig	I, 61
subtile Theilung derselben	I, 64, 65
ist nicht unendlich getheilt	I, 66, 209
befindet sich in der Welt in Zusammendrückung	98, 100
durchstreichende, wie sie ein Vonsichstossen verursacht	I, 206
schwermachende	I, 242, 243
Mathematik, applicirte, wie sie von der Naturlehre unterschieden	I, 5, 22
Mechanische Vermögen, ihre Regeln	I, 162
Meer, verschiedene Höhe desselben	II, 373
Meerschlude, schluckende und speyende	II, 377, 378
wie sie zur Bestimmung der Ebbe und Fluth beitragen	II, 387
wie ihr Schlucken und Speyen von Ebbe und Fluth abhängen kan	II, 387
Menstruum	II, 398
Metalle	II, 411
besondere Elemente derselben	II, 412
<i>Μεταβρεσις εις αλλο γινωσκει</i>	I, 27
Meteora	II, 441
wässerige	II, 441, 446
feurige	II, 447, 452
emphatische	II, 453, 456
gemischte	II, 457, 459
Milchstrasse	II, 478
Mischung gewisser Materien, wie sie Feuer zeuget	II, 315
Misgeburten	II, 549, 551

Wendt

Register

Mond	II, 462
wie er Ebbe und Fluth verursacht	II, 384, 385
Atmosphäre desselben	II, 463
Motus peristalticus	II, 509
Musculn sind das Werkzeug der Bewegung der Thiere:	
II, 502	
wie sie sich verkürzen	II, 503, 504
großes Vermögen derselben	II, 505
N	
Nahrungsast, Absonderung desselben	II, 509
Natur thut keinen Sprung	I, 46
geht den kürzesten Weg	I, 47
Naturlehre	I, 1
Nutzen derselben	I, 2
Alter derselben	I, 3
wie sie von der applicirten Mathematik unter-	
schieden	I, 5
Schranken derselben	I, 6
Hilfsmittel derselben	I, 8, 9, 10
Lehrart derselben	I, 12
Natürl. Begebenheiten, dreierley Ursachen derselben	I, 15
Grundsätze ihrer Untersuchung	I, 16: 32
Nebel	II, 441
Nebensonnen	II, 456
Nerven dienen zur Empfindung	II, 483, 484
dienen zur Bewegung der Thiere	II, 500
wodurch solches geschieht	II, 503, 504
Nervensaft	II, 484, 503
ob ihm die electriche Materie ähnlich	I, 282
Nisus bricht in stärkere Bewegung aus, je geschwinde-	
er vom Widerstande frey wird	I, 94
wie dessen Grösse zu schätzen	I, 109
Nordlichter	II, 457, 459
O	
Observation	I, 8
Del , wiefern es die Nahrung des Feuers ist	II, 318
Ohr , Werkzeuge desselben	II, 491
wie das Gehör dadurch geschieht	II, 492, 493
Oleum Vitrioli , wie es mit andern Materien Wärme	
oder Kälte giebt	II, 336, 337
Oscillation	

der vornehmsten Sachen.

Oscillation	I, 147
Grund derselben bey den Saiten	I, 154
Regeln bey den Penduln	I, 147-153
bey den Saiten	I, 154-157
allgemeine Regeln derselben	I, 158
der Lichtkugeln	II, 298
der electrischen Körper	I, 278 u.

P.

Parabolische Bewegung geworfener Körper	I, 146
Penduln	I, 147
Gesetze der Bewegung derselben	I, 148
warum sie zur gleichen Abtheilung der Zeit gebraucht werden	I, 151
ob die verschiedene Schwere ihre Vibration verändert	I, 153

Perpetuum mobile	II, 378
-------------------------	---------

Pflanzen	II, 555
wiefern man ihnen ein Leben zuschreibet	II, 556
sind nicht besetzt	II, 556
Ernährung derselben	II, 557-560
Theile derselben	II, 557-558
wodurch sie genähret werden	II, 558
dunsten in trockner Luft mehr aus	II, 559
wie sie wachsen	II, 560-565
ob sie zweyerley Geschlecht haben	II, 564
warum sie sich verbessern lassen	II, 565-566
monströse, wodurch sie entstehen	II, 567

Planeten	II, 464
wie sie gebrehet werden und fortschreiten	I, 251-252
ob sie sich der Sonne nähern	I, 251-260
warum sie in einer elliptischen Bahn lauffen	I, 259
Zeit ihres Umlaufes	II, 467
Ordnung derselben	II, 468

Pole	
der Magneten	II, 418
wie sie entstehen	II, 428
Anziehen und Bonstichstoffen derselben	II, 431
der Erdmagneten	II, 424
wodurch sie sich verändern	II, 427

Naturl.

RI II

Polys

Register

Polypen	II, 568, 570
Pori der Elemente und Körper	I, 187
physikalische und mechanische	I, 187
Regeln des Eindringens wegen derselben	I, 188, 192
Präformation der Thiere	II, 333 u.
der Pflanzen	II, 361 u.
worzu sie den vollkommnern Geistern nützet	II, 570
Q.	
Qualitates occultae	I, 19
Quellen, s. Flüsse.	
R.	
Raserey	II, 498, 500
Rauch	II, 319
Raum, ob er ein Körper oder Substanz heißen kan	I, 62
ob es einen leeren giebt	I, 73, 78
wo der zerstreute leere Raum am meisten zu suchen	I, 257
Reaction ist der Action gleich	I, 88
wenn sie bey elastischen Körpern der drückenden Kraft gleich ist	I, 120
Reflexion, Gesetze derselben	I, 113, 121, 124, 127, 137, 159
an der hintersten Fläche des Glases, wie sie ein Bild macht	II, 290
warum sie bey Lichtstrahlen von verschiedenen Farben unterschiedlich ist	II, 294, 297
Refraction	I, 159
Gesetze derselben	I, 159, 160, 161
warum sie bey Lichtstrahlen von verschiedenen Farben unterschiedlich ist	II, 294, 297
Regen	II, 443
Regenbogen	II, 453, 455
Reiben der Körper an einander	I, 222
Ursachen desselben	I, 223
ob sich eine Regel davon geben lässet	I, 224
wie es electrisch macht	I, 267
wie es Feuer verursacht	II, 314
in den Aben, ob es Wärme macht	II, 314
Reiff	II, 444
Rollen, bewegliche, Regel der Bewegung vor dieselben	I, 169
Ruhe,	

der vornehmsten Sachen.

Ruhe, absolute und relativische
S.

I, 79

Saamenthiergen

II, 538

Säfte

Absonderung verschiedener in den Thieren II, 511, 513

wie sie steigen in den Pflanzen II, 559

Absonderung derselben in Pflanzen II, 560

ob sie in Pflanzen circultiren II, 560

Saftbläszen der Pflanzen

II, 557

Saftrohren der Pflanzen

II, 557

Sabaiat, warum er mit allem Flüssigen, nur nicht mit Del
und Sp. Vini Kälte giebt II, 332

Kälte die er mit Eßig und Mercurio machet II, 333

Salze

II, 402

haben an Verursachung der Kälte Antheil II, 324

und am Eise II, 329

wie die künstliche Kälte dadurch gemacht wird II, 327

wie sie bey der Mischung mit Wasser Wärme oder Kälte geben II, 335

vegetabilische, warum sie mit Wasser nicht eben so Kälte geben, wie die übrigen II, 335

können die Materie der Kälte heißen II, 324, 330

eingegeben mit sauren Spiritibus Wärme II, 335

Einteilung derselben II, 402

Figur der alkalischen und sauren II, 403, 405, 407

wie sie in einander wirken II, 404, 406

Salzcrystallen II, 408

warum sie die Gäulung hindern II, 409

Saamensstaub

II, 564

Schall

dessen Materie ist die Luft II, 349

wodurch er verursacht wird II, 350

wie er zurück geworfen wird II, 351

Geschwindigkeit desselben II, 353

wie er sich beweget II, 354

wie er fortgehet und sich ausbreitet II, 355

wird vermittelst des Wassers fortgebracht II, 356

wie vielen in einerley Luft bestehen kan II, 357

wie er empfunden wird II, 492, 493

St II 2

Schlu=

Register

Erchlucken, wie es geschieht	II, 309
Schmelzen	II, 305
Schnee	II, 444
verschiedene Figur und Weiße desselben	II, 329, 444
Schöpfungshistorie, Uebereinstimmung derselben mit der Erfahrung	I, 98, 100
Schraube, Regel der Bewegung vor dieselbe	I, 168
Schwefel, wiefern er die Nahrung des Feuers ist	II, 318
Schweiß	II, 511
Schwere	I, 237
unterschiedene beweiset nicht den leeren Raum	I, 75
Mittelpunct der Schwere	I, 81
ob sie die Vibration der Penduln verändert	I, 153
ist nicht der Grund von dem Zusammenhange der Luft	I, 196
wird nicht eigentlich durch das Barometer gemessen	II, 341
ob sie allgemein ist	I, 236
absolute und besondere	I, 237
Hauptumstände derselben	I, 238, 246
Ursache derselben	I, 239
perpendicularare Richtung	I, 240-262
warum sie sich nach der Masse richtet	I, 245
warum sie in allen Körpern einerley Geschwindigkeit hat	I, 245
der Weltkörper	I, 247
des Feuers	I, 248
der magnetischen Materie	II, 321
warum sie sich verhält wie die Quadrate der Entfernung umgekehrt	II, 425, 426
wie sie durch zufällige Ursachen verändert wird	I, 262
Schwierigkeiten, logikalische, wie sie von Lücken der Erkenntniß unterschieden	I, 246
Schwimmen der leichtern Körper, wodurch es geschieht	I, 32
wie Körper, die in einem Flüssigen schwimmen, sich von sich lassen	I, 173
Seele	I, 204
eine immateriale haben alle Thiere	I, 204
	II, 480
	Seele,

der vornehmsten Sachen.

- Seele**, wie man sich die Seele eines Thieres vorzustellen hat II, 507
 ihre Wirkungen im Leibe hangen zugleich von mechanischen Ursachen ab II, 507
 wodurch sie mit dem Leibe vereinigt ist II, 514
 wo sie sich im Leibe befindet II, 515, 516
 abgetheilte der Menschen wird in ein anderes System versetzt II, 518
 kan auf Erden nach dem Tode nichts mehr wirken II, 518
 ist keine zureichende Ursache der Fortzeugung der Thiere II, 530, 532
 der Pflanzen ist erbichtet II, 556
- Sehen**, wie es geschieht II, 486
 geschieht durch 2 Arten Strahlen II, 487
 grosse Feinheit der Empfindung dabey II, 488
 warum wir die Dinge nicht umgekehrt sehen II, 489
 warum wir sie nur einmahl sehen II, 490
 warum wir sie zwischen beyden Augen können in der Mitten sehen II, 490
- Seil**, Kraft an einem ausgespannten I, 170
 wie dabey der Zusammenhang der Fäden mitwirkt I, 163
- Sinne**, s. Empfindung.
- Sonne** II, 460
 was sie zur Bewegung der Planeten be trägt I, 251
 wodurch das Drehen um ihre Ase möglich ist I, 253, 460
 Einfluß derselben in die Ebbe und Fluth II, 386
 wenn man saget, sie ziehe Wasser II, 456
 Flecken derselben II, 460
 Atmosphäre derselben II, 460
 wie sie wärmet II, 460
- Sonnenfeuer** II, 301
 warum es manche verbrennliche Materien nicht entzündet II, 312
 wie es wärmet II, 302, 303
 ist das heftigste II, 308
 warum es nur in foco wärmet II, 308
- Spals

Register

Spalten der Körper, Grund davon	I, 221
Speichel, Nutzen desselben	II, 509
Spiegel, wie sie die Körper vorstellen	II, 294
wie wir die Erscheinung darinnen beurtheilen	II, 487
Spiritus animales	II, 484, 503
s. Lebensgeister.	
Spiritus Vini, warum er von der Sonne nicht entzündet wird	II, 312
seine Feuerbehältnisse bestehen aus Wassertheilgen	II, 317
warum er, zu Schnee und Eis gegossen, das Gefrieren befördert	II, 332
hindert die Fäulung	II, 409
Spiritus nitri, warum er mit Wasser Wärme und mit Schnee und Eis Kälte giebt	II, 334
Springeföhlgen	I, 212, 278
Sprung in der Natur, zweyerley Arten und Widerlegung desselben	I, 46
Steine, wie sie entstehen	II, 416
Sterne	II, 464 u.
Stoffen, warum die Körper einander von sich stoßen	I, 282, 207
von sich Stoffen der electrischen	I, 279
der Magneten	II, 431
Ströme im Meere	II, 379
Stützen, Vertheilung der Last unter dieselben	I, 166
T	
Tendenz gegen alle Seiten, wiefern sie anzunehmen	I, 99
Thau, verschiedene Arten desselben	II, 445
warum ihn die Körper verschiedentlich annehmen	II, 446
ob er das reinste Wasser giebt	II, 446
Theilung, Unterschied der mathemat. u. physikalischen	I, 66
Unmöglichkeit der unendlichen	I, 66, 209
Thiere, erster Begriff und Kennzeichen derselben	II, 480
Körper derselben, warum sie im hohen Grade electrisch werden	I, 280
haben eine immateriale Seele	II, 480
Hauptumstände derselben	II, 481
Empfindungen derselben	II, 482, 500
Thiere,	

der vornehmsten Sachen.

Thiere, Bewegungen derselben	II, 501 u.
welche willkürlich oder unwillkürlich sind	II, 506
wie die Seelen derselben wirken	II, 507
Erzeugung derselben	II, 527 u.
Ernährung derselben	II, 508 u.
Leben derselben	II, 514-516
Tod derselben	II, 517
haben in Individuo ihren Ursprung von Gott	II, 533 u.
gemischte, wie sie entstehen	II, 541
Tod, wodurch er erfolgt	II, 517
Erklärung verschiedener Arten desselben	II, 519
Umstände bey der Annäherung zu demselben	II, 520
Kennzeichen desselben	II, 521
Bewegungen der Thiere nach dem Tode	II, 522, 523
ob er den Menschen natürlich ist	II, 524-526
Töne	II, 350
Unterschied und Uebereinstimmung derselben	II, 352
neue, warum sie sich nicht aus der Mischung erzeugen	II, 357
Trägheit, s. Inertia.	
Träume, was sie bey Menschen und Thieren sind	II, 497
Drunkenheit, wie sie den Verstand hindert	II, 498
II.	
Ursachen, mechanische, physikalische und geistige	I, 15, 20
wiefern man bey den nächsten kan stehen bleiben	I, 21
wenn sie zureichend sind	I, 44
B.	
Vacuum continuum & disseminatum	I, 74, 76
Verbrennen, wie es dabey zugehet	II, 313, 319
Vernunftgründe, Brauchbarkeit derselben in der Natur-	
lehre	I, 10, 28
Versuche, Arten derselben	I, 8
Verstand, wie er bey gewissen Zuständen des Leibes abnimmt	
oder wegfällt	II, 498
wiefern ihn die Sterbenden behalten	II, 520
Vibration I, 147. s. Oscillation.	
Vis inertiae I, 21. s. inertia.	
Volatilis, wie es die Körper werden	II, 438
Von sich stossen, der Körper	I, 202, 207

Register

W.

Wärme II, 299. f. Feuer und Flamme.	
warum sie die Electricität befördert	I, 271
nehmen die Körper nur im bestimmten Grade an	II, 309
vertheilt sich gleich in der Atmosphäre	II, 309
die dichtere Luft nimmt mehr an	II, 347
Wage , warum sie mehr oder weniger herumschlägt	I, 164
Wahrscheinlich , Gebrauch desselben in der Naturlehre	I, 11
Wahrscheinlichkeit , physikalische	I, 33 ic.
bekömmt von moralischen Gründen ein Gewicht	I, 34
Hauptsätze derselben	I, 35 ic.
specialere Regeln	I, 38 ic.
Wasser	II, 362
Electricität desselben	I, 275
ob das Feuer darinnen stat hat	II, 304 320
wie es vom Feuer siedet	II, 310
wie es Feuer verursacht	II, 315
dessen Theilgen machen die feinsten Behältnisse des	
Aethers aus	II, 317
wie es das Feuer indirecte vermehrt	II, 318
wie es das Feuer löscht	II, 320
wie es gefriert	II, 322, 325
pflanzt den Schall fort	II, 356
ist elastisch	II, 356, 367
Schwere desselben	II, 363
Eigenschaften desselben	II, 364
Theilgen desselben sind kleiner als die Lufttheilgen	II, 365
Explosion desselben mit geschmolzenen Metall	II, 369
ahmet in Dünsten dem Druck der Luft nach	II, 370
Figur desselben	II, 370
ist ein Element	II, 371, 372
Wassermaschinen in der Erde	II, 378
mannigfaltige Bewegung desselben im Meere	II, 379
über der Wüste oder den Himmeln	I, 100. II, 478
Wasserkünste , Anwendung der Regeln der Bewegung bey	
denselben	I, 177
Weichheit der Körper	I, 219
Weidenrosen	II, 567
Weite , der Körper, wie wir sie beurtheilen	II, 487
	Welt

der vornehmsten Sachen:

Weltbau, wie er zu bestimmen	II, 467
Erklärung des wahren	II, 470
Vertheidigung desselben	II, 471-473
Weltkörper, Bewegung derselben, beweiset nicht, daß der Himmelraum leer ist	I, 75, 257
Ursache ihrer Schwere und Bewegung	I, 248 ic.
ihre Figur gehört zu den Ursachen ihrer Bewegung	I, 253, 254
Abweichung ihrer Figur von der Sphäre	I, 255
Wetterleuchten	II, 447
Wetterscheiden	II, 451
Wetterstrahl, wie er fortgehet	II, 448
wie er einschlägt	II, 450
Widerstand, thätiger und unthätiger directe und indirecte	I, 85
wenn er von einer thätigen Kraft herzuweisen	I, 87
wie dadurch die Wirksamkeit thätiger Kräfte aufhört	I, 103
der geringste beweiset nicht die geringste Dichtigkeit der Körper	I, 257
Wind	II, 358
Eigenschaften desselben	II, 447
Ursachen desselben	II, 359, 360
warum sich dessen Ursachen nicht völlig erklären lassen	II, 361
wiefern er den Schall hindert	II, 354
Wirbel, ob sie die Ursache der Schwere sind	I, 243
Wolken	II, 442
Wunderwerke sind nicht auszuschließen	I, 26
3.	
Zerreißen, bey welchen Körpern es stat findet	I, 221
Zeugung, der Thiere, Mannigfaltigkeit derselben	II, 527
alle Thiere entstehen dadurch	II, 528, 529
hanget nicht von der Seele der Zeugenden ab	II, 530, 532
setzet eine verständige Ursache voraus	II, 531
setzet eine göttliche Präformation voraus	II, 533 ic.
der Menschen	II, 539 ic.
warum dadurch die Erzeugten den Zeugenden ähnlich werden	II, 541
Zeugung,	

Register der vornehmsten Sachen.

Zengung, wie sie zufällige Unterschiede in den Erzeugten veranlaßet	II, 542 1c.
was dabey den Eltern und was Gott zuzuschreiben	IK, 552, 553
einzelner oder mehrerer Jungen auf einmahl	II, 554
der Pflanzen	II, 561 1c.
der Polypen	II, 568, 570
Gobiocalschein	II, 460
Zoophyta	II, 568
Zusammenhang, wie er bey Stricken mitwirkt	I, 163
der Körper	I, 193
Ursachen desselben	I, 194, 195, 197
richtet sich nach den Berührungspuncten	I, 196
der leichtern und schwerern Körpern	I, 196
warum er von ungleichem Grade ist	I, 198, 200
mittelbarer und unmittelbarer	I, 201
Mangel desselben, wie daraus ein Vonsichstossen ent- steht	I, 205
Zwischen Materie, wie sie ein Vonsichstossen veranlaßet	I, 204

Druckfehler.

- Pag. 337 lin. 20 GHFD leg. GHID.
 - - 351 lin. 5 ADD leg. AD+DB.
 - - 384 lin. 29 § 45. leg. 48.
 - - 463 lin. 26 seine leg. seiner.
 - - 478 lin. 4 denn es add. ist.
 - - 544 lin. 13 nimmt leg. einnimmt.
 - - 703 lin. 20 unmittelbaren leg. mittelbaren.
 - - 742 lin. 20 auf dem Rande, der Körper leg. der
 Kälte.
 - - 752 lin. 16 mit leg. aus.
 - - 758 lin. 1. sie del.
 - - 822 lin. 20 Lufttheilgen leg. Lichttheilgen.



